

Referenți științifici:

Prof.dr. Constantin Toma, Membru al Academiei Române

Academician Prof. dr. Ion Dediu

Prof. dr. Lotus-Elena Meșter

Coperta: Carmen Sevastru

Coperta I: Fluturele *Caligo*

(malcolmpollack.com)

Coperta IV: Organisme biofosforescente abisale

(<http://curiosity.discovery.com>)

Descrierea CIP a Bibliotecii Naționale a României

MUSTAȚĂ, GHEORGHE

Homocromie, mimetism și antropomorfism / Gheorghe

Mustață, Mariana Mustață. - București : Editura Academiei

Oamenilor de Știință din România, 2012

ISBN 978-606-8371-68-9

I. Mustață, Mariana

575.8

GHEORGHE MUSTAȚĂ

MARIANA MUSTAȚĂ

HOMOCROMIE, MIMETISM ȘI ANTROPOMORFISM

BCU Cluj-Napoca



LEGAL201403646

Editura Academiei Oamenilor de Știință din România

București

2012

Homocromie, mimetism și antropomorfism

Prefață	9
Considerații asupra cărții „Homocromie, mimetism și antropomorfism”	11
Introducere	13
Mulțumiri	18
Culoarea homocromă	19
Culoarea homocromă uniformă și permanentă	20
Culoarea homocromă uniformă sezonieră	21
Culoarea homocromă schimbătoare	21
Culoarea de dezagregare	22
Umbra criptică	25
Culoarea alosomatică	26
Culoarea aposematică	28
Colorația defensivă (Camuflajul)	29
Colorația „flash”	29
Culoarea de avertizare	29
Demonstrația	32
Imitația	36
Camuflajele păianjenilor	41
Culoarea păianjenilor	44
Camuflajul de mișcare (deplasarea oarbă)	46
Transparența	47
Fuziunea intermitentă	48
Mimetismul	49
Mimetismul defensiv	51
Mimetismul Batesian	51
Mimetismul Müllerian	53
Particularități ale mimetismului Müllerian	55
Mimetismul Vavilovian	57
Mimetismul Emsleyan (Mertensian)	60
Mimetismul Wasmannian	60
Mimetismul Gilbertian	60
Mimetismul Browerian	61
Moartea simulată (tanatoza)	62
Mimetismul olfactiv	62

Mimetismul acustic	63		
Mimetismul tactil	63		
Mimetismul agresiv	63	Homocromia și psihastenia	147
Mimetismul Wignallian (Taylorian)	63	Neuronii – oglindă, mimetismul și empatia	155
Mimetismul sonor	64	Neuronii – oglindă și meme	172
Mimetismul nidicol	65	Mimetismul uman (dorița mimetică a omului)	177
Momeala linguală	67	Epigonismul	184
Mimetismul Gershenzian (Prefăcătoria macabră)	67	Dandysmul	186
Momeala caudală	68	Snobismul	190
Paraziții mimetici	68	Asimilarea mediului de către om	193
Mimetismul competitiv	69	Flaneur-ul	195
Mimetismul Raineyan	69	Badaud-ul	196
Pseudocopulația, mimetismul intersexual și sexual	70	Turistul	197
Mimetismul Pouyannian (Pseudocopulația)	70	Pantomima sau mimarea nonverbală	199
Mimetismul intersexual	70	Planșe	201
Mimetismul Dodsonian (Bakerian)	71	Bibliografie	321
Mimetismul sexual	71		
Automimetismul	71		
Alte forme de mimetism	72		
Motivul ochiului	72		
Mimetismul la plante (Lithops-ul)	73		
Mirmecomorfismul	75		
Arta, magia și obsesia camuflajului	79		
Valențele adaptative ale homocromiei și ale mimetismului	83		
Semnificația semnalelor de avertizare asupra comportamentului prădătorilor	85		
Dimensiunile semiotice ale homocromiei și mimetismului	89		
Homocromia și mimetismul: aspecte etologice și evolutive	99		
Mecanisme genetice care contribuie la fenomenul de mimetism și la speciație	107		
Mimetismul și echilibrul punctat	111		
Genele arhitect	115		
Evoluția mediului și a speciilor homocrome și mimetice	121		
Evoluția fundalului viu	125		
Taine și profunzimi ale homocromiei și mimetismului	127		
Homocromia și mimetismul - între realitate și imaginație	133		
Homocromia și mimetismul - între realitate și antropomorfism	137		

*Fíulúí nostru,
Georgian-Tíberíu*

PREFAȚA

Într-o carieră didactică și de cercetare de o jumătate de veac, profesorii și oamenii de știință Gheorghe Mustață și Mariana Mustață nu s-au limitat să scrie și să publice doar cursuri, manuale, atlase și monografii, alături de numeroase articole științifice originale din domeniul biologiei animale, pentru care în anul 1994 unul din autori a fost distins cu premiul „Emil Racoviță” al Academiei Române.

Asemenea renumitului naturalist Ion Simionescu, autorii cărții de față au publicat un număr mare de lucrări cu caracter general, de biologie sau din domenii conexe, pe înțelesul unui public mai larg, dar totdeauna avizat; dintre aceste lucrări menționăm **Homo sapiens sapiens L. Origine și evoluție, Biologia în conservarea operei de artă, Pe urmele evoluției, Mărul între realitate și simbol** și altele care s-au bucurat de justificate aprecieri din partea cititorilor.

Bazați pe o îndelungată experiență de cercetare științifică, pe observații meticuloase în natură, de la Marea Neagră până pe piscurile Carpaților, în ecosisteme naturale și antropizate, folosind o bogată literatură de specialitate, și nu numai, autorii acestei inegalabile cărți ne prilejuiesc cunoașterea unor probleme de biologie de un interes deosebit, care ne fascinează deopotrivă pe specialiști și pe cei ce lucrează în alte domenii; toți captivați de diversitatea lumii, de fantastica capacitate de adaptare a animalelor pentru apărare și atac, pentru hrănire și reproducere.

Structura cărții este axată pe următoarele probleme:

- Culoarea homocromă;
- Mimetismul;
- Arta, magia și obsesia camuflajului;
- Dimensiunile semiotice ale homocromiei și ale mimetismului;
- Mecanisme genetice care contribuie la fenomenul de mimetism și de speciație;
- Homocromia și mimetismul între realitate și antropomorfism
- Neuronii – oglindă, mimetismul și empatia;
- Mimetismul uman;
- Asimilarea mediului de către om;

Toate capitolele cărții, toate problemele abordate sunt prezentate într-o ordine logică, într-o înlănțuire coerentă, printr-un stil clar și

cuvinte de o aleasă frumusețe, prin explicații clare pentru toate categoriile de cititori.

Ilustrația color este impresionantă, redând cu fidelitate însușirile adaptative ale animalelor, ale insectelor în mod deosebit. Numeroasele figuri, atent selectate și realizate cu rară acuratețe, ca și procesarea textului, atrag deopotrivă pe cei ce lucrează în domeniu, dar și pe cei dornici să-și îmbogățească cultura generală, să cunoască și să protejeze viețuitoarele acestei planete. Sunt pagini de o rară frumusețe, povestiri ilustrate totdeauna cu exemple bine alese, toate având darul să-l farmece pe cititor.

Exprimându-ne satisfacția de a fi citit această carte și admirația față de autorii ei, considerăm că poate interesa pe biologi, agronomi, horticultori, silvicultori, pe toți cei interesați să afle cât mai multe dintre curiozitățile lumii animale.

Profesor dr. Constantin Toma
Membru al Academiei Române

CONSIDERAȚII ASUPRA CĂRȚII „HOMOCROMIE, MIMETISM ȘI ANTROPOMORFISM”

Cartea elaborată de cei doi autori, distinși profesori ai Universității „Al.I.Cuza” din Iași se adresează atât marelui public, cât și specialiștilor și studenților.

Subiectul abordat este de mare actualitate și evidențiază cele mai noi informații în domeniul biologiei evoluționiste, domeniu care se dezvoltă în corelație cu descoperirile în domeniul geneticii și prezintă un mare impact asupra cunoașterii biologice în ansamblu. Citind această carte, simți năvălind în cameră toată arca lui Noe. Căci, de la animalele care trăiesc în ghețurile veșnice ale polilor și până la cele care-și duc veacul în pădurile verzi ce înconjoară ecuatorul, fără însă a le uita pe cele pe care le întâlnim și pe meleagurile noastre, toate sunt amintite aici. Lupta pentru supraviețuire, adaptarea la mediu – într-un cuvânt, evoluția – sunt admirabil expuse și reprezentate.

Nu există concept care să nu fie ilustrat, într-o manieră expresivă și originală, atât în scris cât și vizual. Stilul alegru al expunerii, încărcat de pitoresc, face ca gândul să-ți zboare involuntar la operele marelui Buffon, ale lui Fabre, Darwin, sau, de ce nu, ale românului Oprea. Prin savanta împletire dintre știință și literatură, expresiile simple, dar și extrem de sugestiva structură a frazei utilizate, lucrarea amintește de expunerile marelui Racoviță (care, să nu uităm că l-a avut ca învățător pe însuși Ion Creangă).

Fiecare concept de la homocromie la coloritul de dezagregare, de la mimetismul müllerian la cel batesian, este atât de simplu și de frumos explicat, încât lectura se desfășoară „cu cel de la sine putere”. De aceea, odată prins în mrejele ei, cu greu mai poți sau prin originalitatea hainelor stridente, care strigă (deși uneori nu la cel mai serios mod) „*Noli me tangere*”. Insecte care mimează crenguțe „ambulante” sau frunze (atât de realiste, încât prezintă și „atacuri” de dăunători pe ele), căluți de mare cu trupul franjurat, păianjeni care mimează furnici, fluturi „delicioși” dar care mimează alți fluturi „indigești”, animale pe care poți să le cauți și cu lupa și nu le găsești în mediul lor, toată această sarabandă de făpturi minunate și-au dat întâlnire aici.

Dând o pagină, te întâlnești cu un fluture cu „ochi” pe aripi. Mai încolo, o fotografie perfect „normală”, dar ... fără animel. Nedumerit, te uiți la legenda ei, și de acolo, negru pe alb, dai peste o întrebare

glumeață: „Câte broaște poți număra în această poză?”. Pofti. Stai acum și numără dacă ai ce. Și te-apuci, și te uiți cu atenție, și ... stai puțin ... da, e o broască . Bine camuflată, dar totuși recognoscibilă ca atare. Bun, mai încrezător în ochii proprii, te apuci și cauți și alte elemente cu morfologie de tip „broască” în numita ilustrație. După un timp, după ce le-ai găsit pe toate, mai că-ți pare rău că s-a terminat jocul. Iluzie! Căci, nu ma încolo de câteva pagini, altă ilustrație, cu aceeași legendă, numai că acum nu mai sunt broaște, ci alte animale. La un moment dat, vezi un păianjen albicios, perfect camuflat într-o floare. Mai încolo, un altul care a țesut o plasă extraordinar de complexă. Iar ca încununare, altul care mai-mai să zici că-i furnică, și mai multe nu. Fluturi și muște care nu sunt viespi, dar arată ca atare, omizi cu „ochi” de șarpe, cicade care amintesc de capul crocodilului, precum și altele asemenea, încât se naște întrebarea: Cât timp le-o fi luat ca să ajungă să arate așa, și care a fost imboldul care le-a determinat să evolueze în această direcție?

Toate formele posibile și imaginabile, toate culorile spectrului solar, toate tipurile de comportament își dau întâlnire în paginile acestei cărți. Și, când ajungi la final, când închizi coperta (de pe care te privește un rechin cu o „față” pictată pe abdomen), simți un regret că s-a terminat atât de repede. Dar te așteaptă în bibliotecă. Ești sigur c-o s-o mai recitești. Căci această carte este mai mult decât o lucrare de popularizare oarecare.

Este un manual de biologie, care mimează o carte de beletristică. Este „(...) O carte admirabilă. E frumoasă rînd cu rînd, și vorbă cu vorbă. E mîna de meșter” (Al.O.Teodoreanu, „De re culinaria”). Și vine să umple un gol în literatură biologică românească. De aceea, se cuvine să ne înclinăm și să spunem frumos celor care ne-au dăruit-o:

Mulțumim domnilor profesori!

Profesor univ.dr. Lotus Elena Meșter

INTRODUCERE

Prin mimetism înțelegem capacitatea unor ființe vii de a se asemana cu alte ființe mai puternice și de a se amesteca cu ele, pentru a-și asigura protecția. Mimetismul de culoare înseamnă **homocromie**; mimetismul formelor înseamnă **homotipie**, iar capacitatea ființelor vii de a-și schimba culoarea în funcție de cromatică mediului înseamnă **cameleonism**.

Termenul de mimetism a fost folosit de către teologul William Kirby, care considera că asemănările dintre unele insecte s-ar datora lucrului lui Dumnezeu. De altfel, dacă omul a fost creat după chipul și asemănarea lui Dumnezeu ar fi tot un fel de mimetism. În această situație, însă, nu omul l-a copiat pe Dumnezeu, ci Dumnezeu l-a creat astfel. Ținând seamă de faptul că în mimetism nu se copiază doar forma și cromatică modelului, ci și comportamentul, am putea accepta că unii oameni ar tinde să-l mimeze, în comportamentul lor, pe Dumnezeu.

În Biologie, termenul de mimetism a fost introdus, așa cum vom vedea pe parcurs, de către Henry Walter Bates, în 1862. Acesta nu a adaptat doar noțiunea de mimetism caracteristicilor biologice, ci a și fundamentat conceptul de mimetism și a încercat să dea o explicație evolutivă a acestui fenomen.

Este de presupus că Bates nu numai că citise cartea lui Ch. Darwin, **Originea speciilor**, ci a și devenit adeptul teoriei selecției naturale lansate de acesta. Bates a încercat să demonstreze, în cartea sa **Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley**, că mimetismul este procesul prin care analogia mimetică ce are loc în natură este un proces evolutiv, care implică originea tuturor speciilor și adaptările lor. Bates a înțeles rolul selecției naturale în realizarea procesului de mimetism încă din expedițiile sale realizate în regiunea Amazonului împreună cu Alfred Russel Wallace, care poate fi considerat cofondatorul teoriei selecției naturale, împreună cu Darwin.

Wallace (1878) prezenta, în lucrările sale, rolul culorilor de avertizare pe care unele specii necomestibile le folosesc pentru descurajarea prădătorilor. Desigur, animalele care mimează încearcă să folosească aceleași strategii pentru asigurarea protecției; deși în esență acestea sunt o păcăleală.

Bates (1862) a fost impresionat de faptul că speciile mimetice prosperă, deși sunt comestibile și au o constituție fizică firavă. El a sesizat, de asemenea, că acestea se aventurează în locurile cele mai

circulate și zboară încet, de parcă ar sfida prădătorii; prin comportamentul lor ele se dau drept specii de temut. Bates a acceptat ideile formulate de Wallace, conform cărora culorile de avertizare îi impresionează neplăcut pe prădători.

Bates a descoperit că la specia *Papilio polytes* sunt mai multe tipuri de femele care mimează modele diferite.

După fundamentarea conceptului de mimetism, în susținerea acestuia, Wallace a formulat o serie de condiții în care se poate realiza procesul de mimetism:

1. Speciile mimetice se găsesc în aceeași zonă și ocupă același areal cu modelele lor;
2. Mimicii sunt întotdeauna palatabili și lipsiți de mijloace de apărare;
3. Mimicii sunt totdeauna în număr mai mic decât modelele;
4. Mimicii sunt diferiți față de majoritatea aliaților lor;
5. Imitația, oricât de detaliată ar fi ea, este doar externă, ca să fie vizibilă, dar nu afectează și organele interne.

Condițiile specificate de Wallace sunt considerate astăzi legi ale mimetismului.

Fritz Müller (1867) a pus în evidență alte dimensiuni ale mimetismului. El a sesizat că două sau mai multe specii otrăvitoare, nepalatabile seamănă între ele prin culorile de avertizare și își conjugă acțiunile pentru a descuraja prădătorii în atacul lor. Cu timpul multe dintre cazurile de mimetism Batesian au fost trecute în categoria mimetismului Müllerian, descoperindu-se că, de fapt, ele sunt specii toxice.

Teoria mimetismului, ca și teoria evoluției, a fost primită de către unii cu entuziasm, iar de alții cu scepticism. Dintre criticile aduse mimetismului menționăm:

- contestarea existenței fenomenului;
- atacuri asupra argumentărilor conceptului de mimetism;
- prezentarea unei alternative (teorie teistă).

Primul care s-a opus existenței mimetismului ca fenomen biologic a fost McLachman, care considera că similaritatea insectelor nu este relevantă, ci reprezintă accidente fără nici o semnificație.

Bashford Dean (1908) se opune și el mimetismului, în cartea sa **Resemblances among Animals**, aducând drept contra-argumente unele exemple care probează mai curând o gândire naivă. El consideră că asemănarea dintre un vierme lipsit de apărare și salamandra *Ichthyophis*

spp. din Ceylon reprezintă un nonsens. Dacă ar fi vorba de mimetism în acest caz, atunci analiza ar trebui folosită invers.

Este știut faptul că crisalida de *Fenisea tarquinius* are regiunea cefalică cu desene care seamănă cu o frunte umană ridată, lucru lipsit de sens și accidental. Prin astfel de exemple, Bashford încearcă să se opună mimetismului și teoriei selecției naturale.

Nicholson (1927) se opune mimetismului Müllerian și consideră că nici o specie nu poate fi cu adevărat dezagreabilă, ca să fie refuzată de prădători; deci, tot ce zboară se mănâncă (un argument naiv).

Punerea sub semnul întrebării a mimetismului a pornit de la unii biologi care nu acceptau că acest fenomen ar putea fi opera selecției naturale. Considerau că rolul selecției naturale a fost extins peste limitele acceptabile, că aceasta nu este un panaceu ce ar putea explica totul. Belt (1874) era de părere că asemănările atât de perfecte dintre mimici și modele nu pot fi opera selecției naturale. Poulton (1890) consideră că pe măsură ce mimicii încearcă să-și perfecționeze mascarea, în aceeași măsură prădătorii se specializează și reușesc să-i descopere.

Nimeni nu se opune acestei idei; evoluția afectează în aceeași măsură și prăzile și prădătorii. Acesta nu este un argument prin care să se respingă fenomenul de mimetism ca realitate biologică.

Mai multe experimente efectuate pe specii care mimează au demonstrat că mimicii sunt evitați de prădători datorită culorii lor de avertizare și a asemănării cu unele specii toxice, nepalatabile. Lloyd Morgan (1929) a experimentat pe *Eristalis tenax*, o muscă ce mimează o albină și a constatat că păsările care aveau o experiență negativă cu albinele au refuzat pe *Eristalis tenax*.

S-a făcut un experiment pe cimpanzei, privind consumul fluturilor din specia *Precis sesamus*, care are culori de avertizare. Când li s-a oferit fluturași cu aripile desfăcute, care își etalau culorile de avertizare, cimpanzeii îi refuzau. Când au oferit fluturi fără aripi cimpanzeii i-au consumat cu plăcere. Acești fluturi nu sunt toxici, însă mimează unele specii toxice.

Așa cum am mai precizat, unele critici aduse fenomenului de mimetism au fost asociate cu refuzul de a accepta că mimetismul este opera selecției naturale. Edward Drinker Cope (1878) propune ca alternativă la selecția naturală o **selecție inteligentă**. „*Inteligenta este un principiu conservator și întotdeauna va orienta eforturile și utilitatea către linii care vor fi avantajoase pentru posesorul său*”, considera

Cope. El nu se opune teoriei selecției naturale și nu consideră că teoria selecției inteligente este o înlocuire a teoriei lui Darwin. El este însă de părere că selecția inteligentă, profitând de evoluția succesivă a condițiilor de mediu poate fi privită ca și creatorul celor mai sănătoși, în timp ce selecția naturală este tribunalul unde sunt depuse rezultatele creșterii accelerate. Vorbind de o selecție inteligentă Cope nu vrea să considere că insectele ar fi mai inteligente decât mamiferele, însă crede că și acestea sunt capabile de admirarea frumuseții și că manifestă frică față de speciile înzestrate cu arme de atac și de apărare pe care le imită, ceea ce este suficient pentru justificarea mimetismului.

Teoriile moderne aduc argumente privind existența mimetismului și încearcă să găsească unele mecanisme prin care să-l explice în procesul de evoluție.

Teoria mutaționistă aduce argumente demne de luat în considerație privind semnificația și evoluția mimetismului. Spre deosebire de teoria darwinistă, care vede evoluția ca fiind graduală, urmând pași mici, teoria mutaționistă consideră că modificările cromatice și morfologice și chiar apariția de specii noi pot fi rezultatul unor mutații majore.

Punnet (1915) încearcă să explice acest fenomen, în lucrarea **Mimetismul la fluturi**, prin mutații genetice majore. El este de părere că mutațiile majore (sport-urile, în limbajul lui Darwin) pot modifica o specie palatabilă în așa fel încât să aibă similarități morfologice și cromatice cu o specie nepalatabilă, ceea ce îi asigură protecția împotriva prădătorilor. Aceasta înseamnă că prin mutații majore, selecția primește materialul pe care îl cizelează până la apariția unei similarități funcționale.

Carpenter (1933) face o reabilitare a rolului selecției naturale în cartea sa **Mimicry**, aducând argumente forte în acest sens.

În biologia contemporană nu se mai pune problema cunoașterii mimetismului și a rolului său în adaptare. Dacă mimeticii Batesieni sunt văzuți ca înșelători, cei Müllerieni sunt considerați „onești”, confirmând semnificația culorilor de avertizare în descurajarea prădătorilor.

Pe bună dreptate considera Berry (1981) că problema mimetismului nu a fost rezolvată în esența sa și că semnificația acestui fenomen a fost mult lărgită, astfel că au apărut unele confuzii lingvistice asupra termenului de mimetism. Sfera de cuprindere a acestui fenomen, mereu în expansiune, necesită o redefinire.

Așa cum vom vedea pe parcursul acestei cărți mimetismul rămâne încă o problemă deschisă, atât în ceea ce privește sfera de cuprindere, cât și elucidarea mecanismelor care îl generează.

Trăim într-o lume în continuă schimbare și plină de taine. Credem că înțelegem lumea, însă ne dăm seama că nu suntem în stare să-i cuprindem nemărginirile. Nu este vorba de nemărginirile fizice, ci de cele ale complexității. Cu cât descoperim mai multe taine ale naturii cu atât ne dăm seama cât de puține cunoaștem; natura în totalitatea sa este un infinit de taine. Einstein considera că lumea este finită, doar prostia este infinită. Putem considera că, pentru noi, lumea este finită, însă tainele sale par a fi infinite. Laureatul Premiului Nobel Niko Tinbergen (1972) a fost atât de impresionat de culoarea de dezagregare a unor molii camuflate pe scoarța unor copaci încât le-a numit „*scoarță de copac cu aripi*”.

În timp ce unii biologi se maimuțăresc și vor să ne demonstreze că homocromia și mimetismul sunt fantasme ale minții noastre, aplecându-ne spre natură cu inteligența ochiului uman ne dăm seama că aceasta este plină de exemple de camuflaj, rezultatul unor uimitoare strategii de apărare împotriva dușmanilor.

Kettlewell (1955) a descoperit că unele molii includ chiar și potrivirea cu înscrisurile de pe clădirile cu care încearcă să-și potrivească culoarea.

Darwin a fost surprins de posibilitatea unor prădători de a se camufla pentru a nu fi văzuți de pradă în vederea atacului surpriză. În **Originea speciilor** el scrie: „*Culorile multor animale par a fi adaptate la principalul lor scop, acela de a se ascunde, fie pentru a evita pericolul sau pentru a-și putea prinde prada*”.

Pornind de la aprofundarea culorilor de camuflaj de la animale, s-a trecut la conceperea uniformelor de camuflaj în armatele guvernamentale din Marea Britanie și SUA și, acum, de pretutindeni.

În ultimele decenii s-a înregistrat o explozie de studii efectuate asupra camuflajelor de către biologi, psihologi, informaticieni, artiști plastici etc.

MULȚUMIRI

Pentru redactarea acestei cărți am primit o bursă din partea Societății Copyrom România. Bursa a fost benefică, deoarece ne-a permis să mărim tirajul cărții și a stat deasupra noastră ca un supervisor, sau, mai bine spus, ca o sabie a lui Damocles, care ne-a mobilizat și ne-a făcut parte în troianele de informații.

Ca un Înger Păzitor distinsa Doamnă Victoria Stoian (expert corector și redactor), a vegheat asupra acestei cărți și a înlăturat multe dintre deșeurile ortografice și gramaticale, citirea acesteia căpătând un alt ritm resp respirator și ideatic.

Se cuvine să mulțumim din suflet domnilor academicieni Constantin Toma și Ion Dediu, care au supervizat conținutul cărții și au făcut aprecieri elogioase.

Aducem cele mai alese mulțumiri și Doamne prof.univ.dr. Lorus-Elena Meșter, o adevărată „Doamnă a Zoologiei Românești”, care a citit cu mare atenție și, sperăm că și cu plăcere, cartea noastră și ne-a atras atenția asupra unor scăpări pe care le-am remediat.

Aceleași mulțumiri aducem distinșilor profesori universitari Mariana și Stoica Godeanu, care s-au aplicat cu multă atenție asupra cărții și ne-au sugerat unele idei interesante.

Mulțumim Doamnei Biolog Roxana Climescu, care a realizat redactarea cărții și s-a ocupat de punerea la punct a figurilor.

Tot timpul au fost alături de noi și prietenii noștri: Doru Maximovici, Victor Fărcășel și Valentin Ciucă și membrii **Cenaclului literar și cultural**, care își desfășoară activitatea în casa preotului și pictorului Doru Maximovici.

CULOAREA HOMOCROMA

„Viața inventează întruna; viața este romanul vieții. Viața lipsită de utopie devine sufocantă; lumea are nevoie de un nou delir; altfel e condamnată la fosilizare”.

Emil Cioran, *Cugetări*

Prin culoare homocromă înțelegem o culoare asemănătoare mediului în care trăiește ființa respectivă culoare ce o avantajează împotriva prădătorilor. Animalele homocrome își găsesc mediul cel mai potrivit cu culoarea lor, fapt ce face posibilă dispariția conturului corpului în mediu. Animalul homocrom reușește să se integreze în mediu, fiind o parte a lui, asigurându-i o continuitate. Este și firesc ca în regiunea polară, cu zăpezi veșnice, animalele să aibă o culoare albă pentru a se integra în albul zăpezilor. În deșerturi, cele mai multe animale au culoarea nisipului, fiind greu de observat (Fig.1).

În situația în care un animal cu culoare homocromă iese din mediul care îl avantajează, acesta realizează un contrast cu noul mediu, devenind o țintă precisă pentru prădători; totuși, în situația în care animalul se simte în pericol, el reîntră în mediul său, căutând cea mai avantajoasă poziție. Un gușter cu culoarea verde se ascunde aproape perfect între ierburi. Atunci când iese la soare și stă pe pietre, el realizează o pată discordantă; în caz de pericol, reușește să se ascundă.

În zonele polare majoritatea animalelor au o culoare albă uniformă; cele care stau pe țărm pot avea și pete de culoare prin care realizează camuflajul. Ursul polar, *Ursus maritimus* (Fig.2), are blana uniform albă, astfel încât i se pierde conturul în peisajul alb al zăpezii. Doar vârful botului este negru și realizează un contrast evident. Conștientizând acest lucru, atunci când pornește la vânat, el își acoperă botul cu o labă pentru a nu fi descoperit și pentru a realiza un atac prin surprindere. Poate că pe unii dintre noi îi deranjează atribuirea capacității de conștientizare ursului. Vom avea ocazia, în cele ce urmează, să demonstrăm că toate animalele care poartă o haină homocromă, sau care mimează alte ființe conștientizează avantajul lor și

îl folosesc cu multă pricepere, ca să nu spunem inteligență, deși nu am greși cu nimic.

Culoarea homocromă poate fi de mai multe feluri.

Culoarea homocromă uniformă și permanentă

În împărăția zăpezilor, buha zăpezilor, *Nyctea scandiaca*, are culoarea corpului complet albă, la mascul. Femela este de asemenea albă, însă pe acest fond apar pete mici negre, care îi dau un aspect pestriț, care o avantajează atunci când clocește între stânci și pietrișuri (Fig.3).

Pasărea *Chionis alba* trăiește în regiunea antarctică și în cea subantarctică și prezintă o culoare albă, uniformă, permanentă.

Pescărușul de fildeș, *Pagophila eburnea*, trăiește pe banchizele arctice și are culoarea corpului uniformă și permanent albă.

Unele dintre animale trăind printre ierburi sau prin copaci au culoarea uniformă verde și permanentă. Nenumărate specii de insecte au o culoare verde, asemănătoare plantelor pe care își duc existența. De cele mai multe ori, pentru a-și pierde conturul în mediu și pentru a fi considerate ca fiind părți ale plantelor copiază și forma frunzelor, cu nervurile caracteristice lor (Fig.4). Multe specii de carabide, care sunt prădătoare și se mișcă pe sol, printre plante au, de asemenea, o culoare verde permanentă: *Carabus splendens* (Fig. 5).

Veșmântul verde, asemănător frunzelor pare a fi foarte diferit la aceste specii. Este și firesc, deoarece și frunzele plantelor pot avea nuanțe diferite. Nu poți să nu fii impresionat de verdele intens și de cel crud al unor insecte (Fig. 6 și 7).

Lytta vesicatoria, cățelul frasinului, are o culoare verde cu reflexe metalice, care o protejează, dar care poate fi considerată o culoare de avertizare, deoarece conține o substanță toxică, cantaridina, care o face necomestibilă.

Monitorul verde de copac, *Varanus prasinus* din Noua Zeelandă trăiește în arbori și are, de asemenea, o culoare verde, uniformă și permanentă, asemenea multor specii de șerpi care își caută adăpost printre plante (Fig.8).

Multe afide trăiesc pe plante și au culoarea frunzelor cu care se hrănesc, fiind mai greu de observat. Multe specii de păianjeni care stau la pândă pe anumite flori, așteptând să vină insectele polenizatoare, au

culoare albă, roșie sau galbenă care îi protejează, camuflându-se cu succes.

Atât *Panthera leo* (leul african) (Fig.9), cât și *Panthera leo persica* (leul asiatic), au o culoare homocromă uniformă, care îi protejează în mediul de deșert. Gerbilul mongolez, *Meriones unguiculatus* (Fig. 10), este un șobolan care trăiește în Mongolia și care are o culoare uniformă cenușie sau cafenie, asemănătoare mediului din stepele asiatice.

Culoarea homocromă uniformă sezonieră

Este vorba de o culoare schimbătoare, sezonieră. Multe animale își schimbă culoarea în timpul iernii, în zonele temperat-continentale, devenind albe, pentru a-și pierde conturul în mediile înzăpezite. Iepurele arctic, *Lepus arcticus* (Fig.11), are blana albă în timpul iernii, doar vârful urechilor are niște peri negri. În timpul verii are o blană maronie-cenușie. Hermelina, *Mustela erminea*, are o haină albă în timpul iernii și una maronie pe partea dorsală și albă pe cea ventrală, în timpul verii (Fig.12 și 13).

Vulpea polară, *Alopex lagopus* (Fig.14 și 15), are blana albă în timpul iernii, iar vara culoarea este maroniu-cenușie, pe partea dorsală, și cenușie, pe cea ventrală.

Culoarea homocromă schimbătoare

Unele animale au posibilitatea, datorită pigmentilor tegumentari, să-și schimbe culoarea în foarte scurt timp, în funcție de mediu. Celulele cromatice sunt supuse controlului neuroendocrin, astfel că ele își pot dilata sau contracta ramificațiile, determinând o variație de culori foarte rapidă a tegumentului, în acord cu cromatica mediului, uneori copiiind și unele detalii. Cel mai cunoscut caz este cel al cameleonilor. Cameleonul-panteră, *Furcifer pardalis* (Fig.16), care trăiește în Madagascar și în insulele învecinate, este unul dintre cei mai colorați cameleoni. El prezintă o gamă uimitoare de tipare cromatice care includ culori diferite, verde, cărămiziu, turcoaz etc. și combinații uimitoare de tonuri. În mod obișnuit rămâne o dungă subțire laterală, de culoare albă, neîntreruptă; în rest cromatica tegumentului se poate schimba în câteva secunde.

Chamaeleo jacksoni (Fig.17), cameleonul lui Jackson, prezintă trei coarne la nivelul corpului, ceea ce îi conferă un aspect mai hidos. Culoarea normală este verde, dar există posibilități multiple de a-și schimba culoarea în funcție de mediu și chiar de intensitatea luminii. În caz de pericol, el își dilată corpul, suieră amenințător și se pregătește de atac.

Caracatițele excelează în ceea ce privește schimbarea culorii tegumentului în funcție de mediu. În câteva secunde ele își pot schimba atât culoarea, cât și forma corpului. Astfel, când stă la pândă lângă o piatră mare, caracatița copiază atât forma, cât și culoarea pietrei (Fig.18). Specia *Hapalochlaena lunulata* poate să-și coloreze corpul asemenea substratului pe care se găsește, iar tentaculele cu dungi circulare închise și deschise mimează unii șerpi marini foarte veninoși (Fig.19). De altfel, atât caracatițele, cât și sepiile (calmarii) prezintă mai multe mecanisme prin care se camuflează sau avertizează prădătorii: modificarea culorii în funcție de mediu, eliberarea prin infundibul a unei substanțe numită „cerneală”, cu ajutorul căreia se fac nevăzute și pot să se ascundă, precum și o demonstrație de forță prin aspectul hidos al corpului, arătându-și ventuzele puternice și fălcile mari în formă de cioc de papagal.

Între pești, calcanii au, de asemenea, capacitatea de a-și modifica culoarea tegumentului în funcție de cromatica mediului. Camuflajul este atât de perfect încât ei dispar din câmpul vizual atât al prădătorului, cât și al prăzii. *Scophthalmus maximus*, *Paralichthys dentatus* și alte specii de calcani și unele specii de *Hipoglossus* și de *Pleuronectes* imită rapid și în mod surprinzător substratul pe care se așează (Fig.20, 21, 22, 23).

Culoarea de dezagregare

Este cea mai răspândită formă de camuflaj, fiind întâlnită la toate grupele de animale. Jocul de lumini și culori și desenele extrem de variate permit animalelor să se ascundă în mediu. Corpul își pierde conturul și face parte integrantă din mediu. Condiția principală este ca, după ce animalul și-a găsit poziția cea mai avantajoasă, să nu se miște. Această culoare de camuflaj este întâlnită atât la prădători, cât și la pradă. Fiecare are interesul să nu fie văzut: prădătorul încearcă să se apropie de pradă cât mai mult, fără a fi văzut, pentru a declanșa un atac prin surprindere; prada încearcă să se contopească cu mediul și să

dispară din fața prădătorului. Culoarea de camuflaj ajută foarte mult, dar nu este infailibilă.

Foarte mulți păianjeni au culoare de dezagregare, astfel că nu sunt văzuți în locul în care stau la pândă. Unele specii de păianjeni care nu-și construiesc pânza, stau la pândă, căutând cele mai avantajoase locuri, astfel că nu pot fi văzuți nici de speciile pradă, care ar putea să-i vâneze, nici de insectele care vizitează locurile respective. Camuflajul este aproape perfect (Fig.24). Este surprinzătoare culoarea de dezagregare a unor creveți care se camuflează între alge (Fig.25). *Araneus diadematus* are pete de culoare albă pe un fond maroniu - cenușiu. Unele pete dau aspectul unei cruci, de unde și denumirea de „păianjenul cu cruce”, care i se mai dă (Fig.26). Între insecte, cele mai multe dintre Orthoptere și multe specii dintre Lepidoptere au culori de camuflaj, care le permit să se ascundă în mediu: *Docostaurus maroccanus*, *Biston betularia*, *Lymantria monacha*, *Melanargia galathea* etc.

Nenumărate specii de fluturi au culori de dezagregare, pierzându-și conturul în mediu (Fig.27, 28 și 29). Este surprinzătoare și practic infinită variația de culori, de desen și de tonuri subtile care permit acestor animale dispariția în mediu.

Nu poți să nu fii surprins de măiestria cu care unele specii de ortoptere se ascund în mediu grație culorii de dezagregare (Fig.30 și 31).

Foarte mulți pești au culoare de dezagregare: *Cobitis danubialis* (zvârluga), *Pomatoschistus marmoratus* (guvid de nisip), *Aidablennius sphyx* (cocoșel de mare), *Trachinus draco* (dragon de mare) etc. Unii pești își pierd conturul pe substrat, asimilându-l (Fig.32 și 33).

La batracieni, foarte multe specii de Urodele și de Anure au culori de camuflaj, care le asigură protecția în apă sau pe uscat. Este suficient să ne gândim la *Rana ridibunda*, *Rana pipiens*, care sunt perfect camuflate în ape, printre mătasea broaștei, lâna broaștei și alte plante mici - *Lemna*. Arta deghizării este de-a dreptul surprinzătoare la unele specii de batracieni (Fig. 34 și 35).

Culoarea de dezagregare este cea mai răspândită strategie de camuflaj la toate grupele de animale și chiar și la plante (la așa-numitele Lithops). Peștii își îmbracă haina corespunzătoare mediului putând să dispară din fața prădătorului (Fig.36). O ploșniță dispăre pe scoarța unui copac (Fig.37). Broasca *Afraxalus fornasini* își pierde conturul printre frunzele moarte și crengile de pe sol (Fig.38). Unele șopârle gecko se

contopesc cu substratul încât cu greu observate (Fig.39, 40 și 41). Bufnițele și alte păsări se camuflează în timpul zilei pentru a-și afla liniștea. Pare incredibilă similitudinea lor cu fundalul viu (Fig.42 și 43).

Foarte mulți șerpi au culori de camuflaj adecvate la mediul în care se găsesc. *Boa constrictor* își pierde conturul corpului atunci când este încolăcit pe sol, între frunze. *Corallus caninus* trăiește în arbori și are o culoare de fond verde, cu pete gri sau albe. El se așează în așa fel încât i se pierde conturul între ramurile cu frunze verzi.

Șarpele cu clopoței, *Crotalus atrox* (Fig.44) are un fond cafeniu deschis, pământiu, cu pete mai închise brune, înconjurată de alb. În repaus, când are corpul strâns, își pierde conturul.

Foarte multe păsări au culori de dezagregare. Aceste culori sunt adaptate în funcție de mediul în care trăiesc.

Când vorbim de culori de dezagregare, nu putem să nu ne gândim și la zebre, tigri, pantere, leoparzi etc. Zebra lui Grevy, *Equus grevyi* (Fig.45), are desene lungi și înguste, care rămân distincte până la copite. Puii prezintă un desen asemănător. Zebra lui Burchell, *Equus burchelli*, au benzile mai late. Ambele specii își pierd conturul în locurile unde jocul luminilor și al culorilor determină pierderea conturului corpului.

O gamă largă de culori de dezagregare prezintă leopardul, *Panthera pardus* (Fig.46), jaguarul, *Panthera onca*, și ghepardul, *Acynonix jubatus*. Petele de culoare închise pe un fond gălbui sau cafeniu-deschis asigură camuflajul în vegetația bogată, unde jocul de lumini și culoare este foarte variat.

Tigrul, *Panthera tigris* (Fig.47) este ușor de recunoscut prin blana sa mai mult sau mai puțin portocalie, cu dungi negre și pete albe. Dungile pot varia de la maroniu la negru și pot fi diferite ca număr, în funcție de mediul în care trăiesc și de subspecie. Tigru este un răpitor feroce, ce obișnuiește să stea la pândă, folosind culoarea cea mai avantajoasă a mediului.

La păsări, culoarea de dezagregare este larg răspândită. *Numenius arquata* (culicul mare) și *Botaurus stellaris* (buhaiul de baltă) (Fig.48) au o culoare de dezagregare care le permite camuflajul aproape perfect într-un mediu dominat de stuf.

Alături de „motivul ochilor” pe care îl realizează Strigiformele, culoarea generală a corpului este o culoare de dezagregare, fie că este vorba de *Strix aluco* (huhurezul roșcat), de *Asio flammeus* (ciuful de câmp) sau de *Glaucidium perlatum* (mica bufniță pătată).

La specia de recif *Pomacanthus imperator*, atât puietul, cât și adulții au culori de dezagregare. În timp ce adultul are linii longitudinale albastre și portocalii, puietul are linii stridente aproape concentrice albastre și albe (Fig.49 și 50).

Culoarea de dezagregare la *Caprimulgus europaeus* (rândunica de noapte europeană, popular lipitoare) este uimitoare (Fig.52). Am putea spune că uimitoare este și capacitatea acestei specii de a-și alege cel mai potrivit loc de camuflaj. El are un penaj maro-marmorat cu negru și cenușiu și aripi lungi și ascuțite la vârf, ceea ce face să i se piardă conturul. În timpul zilei, se așează pe sol sau pe crengi groase, penajul făcând-o aproape invizibilă.

Ciocârlile sunt păsări care cuibăresc pe sol. Ele au o culoare maro-pestriț, cu un penaj sobru, care la asigură un bun camuflaj la sol.

Cele mai multe specii de șerpi prezintă culori de dezagregare. Șarpele tigru sau pitonul indian, *Python molurus*, este excelent camuflat, datorită culorilor cafenii care se întrepătrund pe fondul cenușiu sau galben deschis al corpului.

Vipera lui Russel, *Daboia russeli*, prezintă o culoare de dezagregare a corpului, cu un fond maro-deschis, pe care sunt trei rânduri de pete ovale maronii, cu margini întunecate. Ea stă, la pândă încolăcită, fiind greu de observat în mediu.

Șopârlele gecko impresionează prin camuflajul pe care îl realizează în mediu. *Tarentola mauritanica* (gecko maur) are corpul cenușiu sau maro, cu desene mai închise și mai deschise care permit dezagregarea conturului corpului. Ele trăiesc în terenurile pietroase, pe ziduri sau în clădiri.

Arta camuflajului prin culori de dezagregare depășește orice imaginație a minții umane; natura este de neîntrecut (Fig.51, 52 și 53).

Umbra criptică

Culoarea criptică sau **umbra criptică** este întâlnită aproape la toate animalele acvatică, dar și la multe specii de păsări acvatică sau chiar terestre, care sunt bune zburătoare.

La aceste animale partea dorsală a corpului este de culoare mai închisă, sau poate fi o culoare de dezagregare, în funcție de culoarea fundului apei, iar partea ventrală este alb-lăptoasă. În felul acesta, animalul văzut de sus își pierde conturul în mediu, iar privit de jos are aspectul alb-lăptos. Privind de la fundul apei spre suprafață culoarea

mediului este alb-lăptoasă. Văzut din partea laterală, animalul este greu de observat, cele două zone, dorsală și ventrală, fiind greu de discriminat în raport cu culoarea de fond a mediului.

Umbra criptică este caracteristică aproape tuturor speciilor de pești. În apele curgătoare, unde fundul apei poate fi văzut cu ușurință de deasupra, acesta este imitat de animal prin jocul de culori și umbre care sunt mai închise sau mai deschise în funcție de natura și culoarea substratului. În mări și oceane, unde apa este foarte adâncă, partea dorsală a corpului este mai mult sau mai puțin albăstruie sau pigmentată până la negru, iar partea ventrală este albă sau alb-lăptoasă, ca la *Merlucius productus* (merluciu), *Thunnus thynnus* (ton), rechini dintre speciile marine, dar și la aproape toate speciile de apă dulce: *Silurus glanis* (somm), *Salvelinus alpinus* (păstrăv) etc.

Culoarea criptică este tipică și pentru cetacee, *Phocoena phocoena* (marsuinul), *Tursiops truncatus* (delfinul mare săritor, sau afalin) (Fig.54), *Kogia simus* (cașalotul pitic), *Balaenoptera physalus* (balena cu înotătoare), *Balaenoptera borealis* (balena sei) etc.

Culoarea criptică este de asemenea tipică pentru unele păsări acvatică. Exemplul clasic îl reprezintă pinguinii: *Aptenodytes forsteri* (pinguinul imperial), *Pygoscelis antarctica* (pinguinul antarctic) (Fig.55), dar și unele rațe și găște, corcodei, *Diomedea exulans* (albatrosul) și *Puffinus puffinus* (furtunarul). Furtunarul este negru pe partea dorsală și alb pe partea ventrală, astfel că în timpul zborului produce o străfulgerare specifică neagră și albă, când zboară deasupra mării. Multe specii de păsări migratoare prezintă de asemenea culoare criptică.

Culoarea alosomatică

Unele animale sunt lipsite de un colorit avantajos prin care să poată avertiza prădătorii și nu au nici arme de atac și de apărare; Fiind organisme palatabile încearcă să-și asigure protecția folosind mijloace luate din mediu. Pot fi folosite pentru protecție unele organisme nepalatabile care au culori eficiente de avertizare sau sunt toxice; unele specii folosite în acest sens pot fi prădători feroce și de temut. Mai pot fi folosite din mediu unele formațiuni minerale, pentru formarea unui așa-numit „exoschelet”.

Peștele-clovn-tomată, *Amphiprion budak* (Fig.56), din familia Pomacentridae, care trăiește în recifele de corali, se apără de dușmani

ascunzându-se între tentaculele unor anemonii de mare, care sunt foarte urticante. Drept serviciu pentru protecția primită, peștele curăță anemonia de diferite impurități și oferă resturi de hrană de la masa sa. Pentru a nu cădea pradă cnidoblastelor foarte urticante, acești pești reușesc să fixeze pe tegument puțină toxină, astfel că atunci când se retrag între tentacule sunt recunoscuți ca proprii (ca posesori de toxină).

Eupagurus prideauxi (Fig.57), având abdomenul puțin chitinizat, deci fără protecție, îl introduce în cochilia unui melc, rămasă liberă, pe care o poartă cu el. Mișcarea este destul de greoaie, așa că nu se poate apăra sau să fugă rapid din fața prădătorilor. Pentru a-și asigura protecția, pagurul culege cu cleștii indivizi de anemonile de mare foarte urticanți, cum ar fi unele specii de *Adamsia*, și îi așează pe cochilie și îi poartă cu el. În felul acesta, prădătorii nu îndrăznesc să se apropie de pagur. Unii paguri își fixează indivizii de anemonii chiar pe clești și se apără cu ei atunci când sunt atacați.

Unele specii de pești curățători, precum *Labroides dimidiatus* (Fig.58), se hrănesc cu paraziții și exuviile tegumentare ale unor pești răpitori foarte puternici. Când se găsesc în pericol se apropie de gazda lor și își caută protecția în apropiere sau chiar pătrund în cavitatea bucală a sa. Gazda nu-l consumă, ca răsplată a serviciilor aduse.

Crabul *Pinnotheres pisum* (Fig.59) reprezintă o pradă ușoară pentru mulți prădători. Pentru a-și asigura protecția, el realizează o relație de amensalism cu o bivalvă din genul *Cardium*. Pentru a se hrăni mai bine, *Cardium* își deschide larg valvele. În felul acesta, se realizează curenți de apă mai activi, care aduc și hrana preferată (nanoplanctonul). Desigur că în această poziție scoica este vulnerabilă. Poate fi atacată de un prădător înainte de a-și închide valvele pentru protecție. *Pinnotheres pisum* se hrănește în apropierea scoicii, iar atunci când este în pericol se retrage rapid în cavitatea paleală a acesteia. În acest fel îi dă un semnal de alarmă, privind prezența unui prădător. Scoica are timp să-și închidă valvele sechestrându-l pe crab. După trecerea pericolului, valvele se deschid, iar crabul își reia activitatea.

Larvele de Trichoptere trăiesc în apă. Pentru a-și asigura protecția, acestea își construiesc niște tuburi speciale cu materiale luate din mediu, pe care le unesc cu fire mătăsoase. Materialele, fiind luate din mediu, sunt homocrome, dar asigură și o protecție fizică. Trichopterele care trăiesc în apele repezi de munte își construiesc căsuțele din pietricele luate din substrat (Fig.60). Pietricelele sunt unite prin fire mătăsoase, iar întreaga căsuță este fixată tot cu astfel de fire pe

partea inferioară a pietrelor mai mari, pentru a nu fi luate de apă. Căsuța astfel construită protejează larvele împotriva prădătorilor. *Limnephilus rhombicus* își face uneori tubul de protecție din cochilii de melci adunate din mediu (Fig.61). Larva de *Potamophylax cingulatus* culege pietricele, iar *Phryganea grandis* folosește resturi vegetale pentru construcția tubului de protecție. Unele larve sunt gregare și formează un dig greu de penetrat (Fig.62).

Larvele de Coleophoridae, dintre Lepidoptere, își acoperă corpul, asemenea moliilor, cu material luat din mediu (Fig.63). În mod obișnuit materialele sunt luate din substratul nutritiv. În felul acesta își asigură și o culoare homocromă și o protecție fizică împotriva prădătorilor.

Omizile de Psychidae, tot dintre Lepidoptere, își construiesc căsuțe de protecție cu materiale luate din mediu, pe care le poartă cu ele. Le pot părăsi și își construiesc apoi altele.

Culoarea aposematică

Culorile de avertizare sunt folosite pe larg atât în lumea vegetală, cât și în cea animală. Sunt culori structurale care aparțin purtătorului. În mod obișnuit ele sunt stridente, luminoase și contrastante, atunci când sunt mai multe culori; stridența o poate realiza și o singură culoare, cu reflexe metalice. Aceste culori se mai numesc „culori de publicitate”, dacă folosim un limbaj antropomorfic. O reclamă nu își atinge scopul dacă nu impresionează retina, dacă nu șochează prin ceva. Viespile dintre Hymenoptere și Heliconidele dintre Lepidoptere au astfel de culori de „publicitate” sau de „alarmă”. După câteva experiențe nefericite, prădătorii nu vor mai ataca în existența lor purtătorii unor culori de avertizare.

Adesea, doar prezența culorilor de avertizare provoacă efectul dorit, contând mai puțin forma și dimensiunile desenelor colorate.

Culorile aposematice sunt culori structurale, așa cum am mai precizat. Unele animale pot folosi unele mijloace de avertizare luate din mediu (viu sau neviu); în acest caz, este vorba de culori alosomatice (adică, împrumutate din mediu).

Culorile aposematice prezintă un avantaj deosebit pentru purtători, indiferent de densitatea populațiilor acestora. Acestea au, prin excelență, rolul de a avertiza, de a șoca adversarul, indiferent de natura lor. Pentru un prădător, un gust neplăcut, greșos, poate avea un efect mai

puternic decât o înțepătură. Multe omizi au peri otrăvitori deosebit de bine dezvoltati. Etalarea lor se face cu multă pricepere de către purtător, prin executarea unor gesturi de intimidare.

Substanțele urât mirositoare eliminate spontan de un scons aflat în primejdie sunt de-a dreptul „ucigătoare”.

Colorația defensivă (Camuflajul)

Colorația „flash”.

Multe specii de animale, în special de insecte, prezintă culori stridente de avertizare, care în mod obișnuit, în repaus, sunt acoperite.

Colorarea generală a animalului este o culoare de dezagregare, ceea ce asigură pierderea conturului corpului în mediu. În situația în care apare un pericol, indivizii își etalează brusc culorile de avertizare, luând o poziție de luptă, ceea ce îl impresionează pe prădător. Acest fenomen mai poartă denumirea de **demonstrație** (Fig.64).

Astfel de culori de avertizare ascunse, care sunt apoi etalate asemenea unui flash, întâlnim la multe lăcuste, la fluturii din familiile Sphingidae și Noctuidae etc. Etalarea rapidă a culorilor sau/și a desenelor, sau chiar a unor formațiuni speciale de apărare și avertizare reprezintă un **mimetism de șoc** sau **demonstrație**.

Culoarea de avertizare

Această culoare este folosită de animalele puternice, care au armă de atac și de apărare sau care sunt toxice. Ea se realizează cu mijloace proprii. Avertizarea se poate face prin culori stridente, contrastante, care alternează, sau sunt dispuse mai mult sau mai puțin în mozaic, sau chiar printr-o singură culoare, însă stridentă, cu reflexe metalice (Fig.65). De cele mai multe ori, sunt asociate diferite culori puternic contrastante (alb cu negru, roșu cu galben, sau verde, sau portocaliu, albastru cu negru, sau verde cu negru etc.).

Unele turbelariate toxice au culori stridente de avertizare. Acestea dau irizații speciale de culoare în timpul mișcării (Fig.66).

Păianjenul viespe, *Argiope bruennichi*, are abdomenul foarte dezvoltat și alungit, cu benzi transversale galbene și negre sau maronii, care alternează, dând aspectul unei viespi (Fig.67).

Speciile din familiile Vespidae, Scoliidae, Apidae, Sphecidae și Pompilidae, dintre Hymenoptere, au culori de avertizare stridente și

alternante. Culorile de avertizare sunt formate dintr-o alternanță de culori stridente (Fig. 68), sau de la o singură culoare cu reflexe metalice (Fig. 69). Aceste specii au culoarea de avertizare asociată cu o glandă veninoasă și cu un ac cu care este injectat veninul. Masculii deși prezintă culori asemănătoare, nu au ac cu venin.

Unele specii de Siricidae (*Urocerus gigas*) (Fig. 70) și Ichneumonidae (*Amblyteles armatorius*, *Rhyssa persuasoria*), deși nu au ac veninos au culori de avertizare asociate cu un ovipozitor foarte puternic și alungit, mai mult sau mai puțin. Exemple clasice găsiți în Figurile 71, 72, 73, 74 și 75.

Aproape toate Chrysomelidele prezintă culori de avertizare. În mod obișnuit, reprezentanții acestei familii sunt nepalatabili, fiind toxici. În caz de pericol, atât larvele, cât și adulții, elimină hemolimfă care este toxică și cu miros respingător. Este arhicunoscut gândacul din Colorado, *Leptinotarsa decemlineata* (Fig. 74) cu dungile sale longitudinale portocalii și cafenii, care alternează pe elitre și cu pete de aceeași culoare pe protorace. Larvele au o culoare roșie stridentă și puncte negre și elimină cu ușurință hemolimfă. În această familie sunt multe specii care realizează avertizarea printr-o singură culoare stridentă, cu luciu metalic: *Dlochrysa fastuosa* (verde metalic), *Liliocerus lili* (roșu metalic), *Melasoma populi* (roșu metalic).

Culori contrastante de avertizare prezintă toate Coccinelidele. Cea mai comună, *Coccinella septempunctata* (Fig. 75) are 7 puncte negre, pe fond roșu, *Propylaea quatuordecimpunctata* are 14 desene albe și galbene dispuse sub formă de șah pe elitre; *Psyllobora vigintiduopunctata* are 22 de puncte negre pe elitre, pe fond galben-portocaliu, iar *Calvia decemguttata* prezintă 14 pete galbene, pe un fond roșu. Larvele lor, fără excepție, prezintă culori de avertizare. Atât adulții, cât și larvele nu sunt comestibili și elimină, asemenea Chrysomelidelor, o hemolimfă toxică și urât mirositoare. Combinația de culori la Coccinelide pare a fi de-a dreptul miraculoasă, totuși, își realizează mai mult sau mai puțin perfect, funcția de avertizare.

Cu siguranță, în lumea Lepidopterelor vom găsi cele mai interesante culori de avertizare. Pentru a exemplifica, vom cita unele specii, fără a le prezenta combinația de culori: *Zygaena carniolica* (Fig. 76), din familia Zygaenidae, *Iphiclides podalirius* (Fig. 77), din Papilionidae, *Celerio galii* și *C. livornica*, din Sphingidae, precum și *Arctia villica* (Fig. 78) și *Euplagia quadripunctata*, din Arctiidae.

Între pești, speciile murena-zebra, *Gymnomuraena zebra* și murena-șarpe inelat, *Myrichthys columbinus*, au aspect de șarpe prezentând culori de avertizare formate din dungi circulare transversale mai înguste sau mai late, de culoare neagră, care alternează cu unele de culoare albă. Nu insistăm asupra faptului că aceste specii sunt deosebit de toxice, deoarece secretă prin unele glande tegumentare, toxine puternice.

Între batracieni, broasca-săgeată veninoasă roz sau broasca otrăvitoare de săgeți, *Dendrobates pumilio*, din America Centrală, are partea anterioară a corpului roz sau roșu-aprins, iar partea posterioară a trunchiului și picioarele posterioare negre, ceea ce realizează un puternic contrast, pe măsura toxicității sale (Fig. 79). Culori de avertizare cu contraste evidente prezintă și *Dendrobates leucomelas* și *D. azureus* (Fig. 80 și 81).

Una dintre cele mai veninoase broaște este broasca-săgeată, *Dendrobates auratus*, din America Centrală. Ea are o culoare verde, cu pete contrastante negre, putând fi văzută de la distanță. Nici nu este deranjată de prădători, deoarece acestea nu îndrăznesc să se apropie de ea.

Broasca mantela aurie, *Mantella aurantica* din Madagascar are o culoare aurie uniformă, adesea cu nuanțe roșcate. Ochii sunt negri contrastanți, însă pleoapele sunt de culoarea corpului. Stridența culorii avertizează asupra puternicei sale toxicități.

Interesant este că una dintre cele mai colorate broaște, *Pseudophryne corroborree*, broasca Coroboree, cu dungi longitudinale negre sau brun-închis, ce alternează cu unele portocalii, deși prezintă o culoare stridentă de avertizare, nu este toxică. Este vorba, cu siguranță, de mimetism. Ar putea fi un mimetism Batesian, însă nu se cunoaște modelul pe care l-ar fi copiat. Ar putea intra prin culorile sale într-un cerc de mimetism Müllerian.

Salamandra tigră, *Ambystoma tigrinum* (Fig. 82), din America de Nord, este unul dintre cei mai colorați amfibieni cu coadă (Urodele). Pe un fond negru, ea prezintă pete galbene sau portocalii, puternic contrastante. Toxicitatea este pe aceeași măsură.

Salamandra de foc, *Salamandra salamandra*, din Europa, este intens și strident colorată, având pete portocalii sau roșii pe un fond negru-brun. În spatele ochilor ea prezintă glande tegumentare care secretă o substanță foarte toxică și urât mirositoare, care descurajează orice prădător (Fig. 83).

În lumea reptilelor, găsim cele mai multe specii cu culori de avertizare. Vipera cu buze, *Trimeresurus albolabris*, deosebit de veninoasă și pitonul verde de copac, *Morelia viridis*, au o culoare verde uniform, stridentă. Această culoare poate realiza atât camuflajul, atunci când aceste specii se ascund între ierburi sau frunzele arborilor, dar și culoare de avertizare. Pitonul nu ar avertiza toxicitatea sa, ci puterea contracției musculare.

Culori de avertizare puternic contrastante prezintă șarpele coral, *Micrurus lemniscatus* (Fig.84), cu dungi inelare roșii, negre și albe, care alternează și kraitul de mare, *Laticauda colubrina* (Fig.85), care are dungi inelare contrastante negre și albe.

Demonstrația

Demonstrația este tot o culoare de avertizare, dar cu un efect surpriză. Ce reacție poate avea un om care merge la liziera unei păduri, fără teama unui pericol și fără să vadă că, deasupra sa, pe o ramură groasă, se găsește un individ de *Chlamydosaurus kingii* (Fig.86), care deranjată fiind de prezența „intrusului” își etalează gulerul uriaș, prevăzut cu spini, consolidat de radii cartilaginoase, acompaniat de un șuierat înfiorător și amenințător și de poziția sa de luptă? Chiar dacă anterior ai văzut șopârta, reacția sa, demonstrația sa de putere și de pericol tot te înspăimântă. De altfel, în stare de repaus gulerul este pliat deasupra corpului, iar culoarea de dezagregare a corpului îi pierde conturul în mediu; prezența sa părând a fi lipsită de orice amenințare.

Demonstrația nu înseamnă doar etalarea unei culori de avertizare, care în mod normal este ascunsă, ci și existența unor organe sau excrescențe ale corpului ce pot fi considerate adevărate arme de atac și de apărare. Aceste formațiuni pot fi expuse în mod permanent, pentru a descuraja prădătorii, sau pot fi etalate în mod surprinzător, când animalul ia o poziție de luptă. Aceste formațiuni pot fi puse în legătură cu anumite glande cu venin, sau pot fi „arme albe” de luptă.

Aspectul hidos, sau înfiorător al corpului poate fi asociat cu unele zgomote înfricoșătoare, ceea ce-l descurajează pe orice prădător.

Tarantula mexicană, *Brachypelma emilia* (Fig.87), deși are o culoare de avertizare stridentă, roșu pe fond negru, atunci când ia poziție de apărare își ridică și perii de pe abdomen, arătând asemenea unui arici.

Așa cum am mai precizat, aspectul hidos al corpului îl poate impresiona neplăcut pe orice prădător. *Synanceia horrida* (Fig.88), peștele-piatră, deși are o culoare de dezagregare aproape perfectă (criptocromie) și se afundă în nisip și stă la pândă, atunci când este descoperit iese la suprafață, își umflă corpul și își etalează spinii dorsali și corpul hidos, luând poziție de atac și descurajând prădătorul, ceea ce nu înseamnă că unii prădători nu-și înfrâng teama și că nu-i atacă.

Bufo bufo, broasca râioasă, prezintă **criptocromie** pe partea dorsală și glande tegumentare care secretă bufonină. Pe partea ventrală, ea prezintă o culoare de avertizare destul de evidentă, cu pete cafenii, roșii și portocalii. Bufonina o face nepalatabilă și periculoasă. Atunci când este descoperită și amenințată, broasca râioasă se întoarce cu partea ventrală în sus, realizând o demonstrație a pericolului pe care îl reprezintă.

Broasca de Surinam, *Ceratophrys cornuta*, are o lungime de circa 20 de cm. Ea este masivă și are două coarne puternice deasupra ochilor și o gură enormă, cu dinți lungi și ascuțiți. Pe partea dorsală prezintă o culoare de dezagregare cu aspect marmorat, pierzându-și conturul corpului, care este acoperit parțial cu țărână. Când este în pericol, se apără cu ferocitate, umflându-și corpul, deschizând gura uriașă și îndreptându-și coarnele spre prădător. Tot o broască cu coarne este și specia *Ceratobatrachus gentheri* (Fig.89).

Broasca Sf. Cruci, *Notaden bennetti*, are cea mai bizară colorație. Culorile stridente și butonii de pe partea dorsală a corpului rănesc retina și creează o stare de panică, de teamă să nu o deranjezi (Fig. 90).

Broasca orientală râioasă cu burta de foc, *Bombina orientalis*, buhaiul de baltă (Fig.91), are partea dorsală verde-măslinie, cu pete negre, care îi asigură pierderea conturului corpului în mediul de viață, iar partea ventrală are o culoare de avertizare, roșu cu negru cu aspect marmorat. Când este în pericol se ridică pe picioarele abdominale, își arată burta și secretă o substanță toxică, cu miros respingător. Poziția de luptă și mirosul respingător deranjează orice prădători. Oricum, ea nu este comestibilă.

Diavolul țepos, *Moloch horridus* (Fig.92), are o culoare de dezagregare aproape perfectă, care îi asigură pierderea conturului corpului în repaus. Corpul îi este acoperit aproape în întregime cu țepi mari și ascuțiți. Când se află în pericol, el ia poziția de apărare, își umflă

corpul, își etalează amenințător țepii și capătă un aspect monstruos, făcând o demonstrație asupra pericolului pe care îl reprezintă.

Crotalul, *Crotalus ssp.* (Fig.93), numit și crotal cu spate de diamant, este cel mai periculos crotal din America de Nord. El își face cunoscută prezența prin sunetul de clopoțel produs de inelele din structura cozii, care sunt mereu mișcate. Acesta prezintă o culoare de dezagregare pe partea dorsală a corpului, cu pete mai închise sau mai deschise, unele cu luciu de diamant, de unde îi provine și numele. Sunetul emis reprezintă o demonstrație a prezenței sale și o avertizare asupra unui eventual prădător. Mușcătura sa este deosebit de periculoasă, deoarece veninul injectat în pradă are efect fulgerător.

Porcul spinos, *Hystrix africae australis* (Fig.94), prezintă spini foarte lungi și rigizi. În caz de pericol, animalul își arcuiește corpul, astfel încât perii reprezintă adevărate sulite.

Ariciul european, *Erinaceus europaeus*, prezintă peri foarte deși și ascuțiți. Când se află în pericol, se rulează, acoperindu-și părțile moi, vulnerabile și lăsând la exterior doar ghemul țepos. Animalele de pradă găsesc însă și arme pentru „cojocul” său. Vulpea a găsit o modalitate de a-l face vulnerabil, eliminând pe el o urină urât mirositoare, insuportabilă, care îl determină să fugă, devenind astfel o pradă mai accesibilă.

Dacă tatuul, *Dasypus novemcinctus* (Fig.95), prezintă o armură groasă și puternică, osoasă, ce reprezintă circa 1/6 din greutatea corpului și se rulează, atunci când este în pericol, protejându-și părțile vulnerabile, tatuul cu peri țepoși, *Chaetophractus villosus*, prezintă, de asemenea, o armură osoasă puternică, dar plăcile sunt prevăzute cu peri lungi și aspri, făcându-l și mai puțin vulnerabil (Fig.96).

Demonstrația, ca strategie de avertizare, poate fi realizată în chip diferit. Animalele hidoase și bățăioase sperie și pe cel mai temerar om. Putem transfera acest comportament și la animale? Nu dăm oare o interpretare antropomorfică? Dacă nu ar fi așa, atunci de ce unele animale arată atât de feroase când sunt atacate, sau chiar când atacă? Considerăm că am fi naivi dacă nu am lua în considerație acest fenomen biologic.

Dacă te trezești cu *Moloch horridus* în apropiere, chiar dacă nu te atacă, nu poți să ai liniște. Dacă nu ai nici un fel de experiență în ceea ce privește comportamentul sconcsului, *Mephitis mephitis* (Fig.97), poți să te apropii de el fără nici o teamă, mai ales că apare atât de drăgălaș și de nevinovat. Dacă ai fost însă împroșcat o dată cu secrețiile sale

insuportabile, care îți taie respirația, atunci nu mai îndrăznești niciodată să te apropii de acest animal și să-l deranjezi. Efectul educativ a fost bine fixat pentru totdeauna.

Omidă speciei *Choerocampa elpenor* (Fig.98) prezintă pe segmentele abdominale 4 și 5 două pete oculare bine încercuite, formate din peri. În momentul în care se află în pericol își umflă aceste segmente astfel că petele oculare devin și mai vizibile. Aspectul corpului capătă atunci forma unui cap de șarpe, provocând reacția de apărare a prădătorului. Perii omizii sunt deosebit de toxici.

Foarte multe omizi realizează fenomenul de demonstrație prin forma lor și prin etalarea unor spini, de cele mai multe ori toxici, sau a unor organe care în repaus stau ascunse, însă în caz de pericol sunt scoase cu rapiditate.

Unele larve de sfingide depășesc imaginația în realizarea demonstrației. Larva are aspect serpentiform, iar forma capului imită perfect un cap de șarpe (Fig. 99). În momentul în care larva este deranjată își întinde capul și țintește amenințător către dușmani. O altă larvă (omidă) prezintă un cap de tigru fioros, iar în caz de pericol își arată și dinții pictați (Fig. 100). Motivul „capului fioros” pare a fi un fel de brevet al naturii deoarece a devenit o strategie în demonstrația multor specii de animale (Fig. 101). Culoarea de avertizare și demonstrație putem observa și la larva fluturelui „cap de mort” *Acherontia atropos* (Fig. 102). Culoarea de avertizare și cele două perechi de tentacule care sunt scoase în caz de pericol sunt armele cu care larva fluturelui monarh își întâmpină prădătorii (Fig.103).

Înfățișarea unui crocodil feroce este copiată de o cicadă (Fig. 104 și 105), iar păianjenii, asemenea unor roboți cosmici, hipnotizează prin ochii lor (Fig.106 și 107).

Interesantă este demonstrația realizată de unele specii ale genului *Caligo*, fluturi din pădurile Braziliei. Pata oculară este înconjurată de un cerc palpebral și de rânduri concentrice de solzi, sub forma unor pene divers colorate, imitând aproape perfect penajul cucuvelei din partea anterioară a capului (Fig.108). Capul fluturilor imită ciocul acestei păsări. Datorită aspectului lor, fluturii sunt ocoliți de prădători. Experimental, au fost eliminate petele oculare de pe aripi și s-a constatat că exemplarele respective au fost consumate cu multă lăcomie de păsările prădătoare.

Ochii care privesc țință, fără să clipească, îi impresionează și pe oamenii mai curajoși. „Ochii” lui *Caligo* sunt temuți de băștinașii din

Brazilia, fiind considerați drept *oculus invidiosus*, atropopaic, care are puteri de a deochia.

Deși nu avem cunoștințe în legătură cu un anumit comportament al oamenilor față de **fluturile-cap-de-mort**, *Acherontia atropus* (Fig.109, 110, 111), rămâne pentru noi bizară prezența desenului care sugerează un cap de mort de pe partea dorsală a toracelui. Desenul respectiv trebuie să fie asociat și cu culorile de avertizare de pe abdomen și de pe aripile posterioare, aripile anterioare realizând un camuflaj aproape perfect al fluturului în mediu. Întrebarea pare a fi firească: cui îi este adresat acest simbol? Pentru om, capul de mort simbolizează un pericol de moarte. Fluturile nu este un dușman al omului sau, poate, este un dușman/dăunător indirect, deoarece se strecoară în stupi și fură din mierea albinelor? Dacă este descoperit de acestea, este omorât și acoperit cu ceară. Desenul „capului de mort” se încadrează perfect în culoarea de avertizare pe care o realizează fluturile în crepuscul. El ar putea fi luat ca o pată oarecare de culoare, și totuși...?! Ce putem însă spune de fluturile care reușește să descurajeze dușmanii în momentul în care realizează demonstrația de forță, grație desenelor și structurii aripilor posterioare (Fig. 112 și 113)?

Imitația

Prin imitație înțelegem copiazărea formei și a cromaticii unor obiecte din natură sau a unor plante. Dacă imitarea unor animale reprezintă ceea ce numim mimetism, am putea considera că și imitarea de către animale a unor plante ar putea intra tot în noțiunea de mimetism. Există multe animale care imită diferite specii de plante, însă nu toate în scopul de a se ascunde în fața unor dușmani. Atât octocoralii, cât și hexacoralii imită diferite specii de plante (dediței, anemone) sau fungi. Acestea fac parte din Anthozoare (animale-plante). Când vorbim de fitoimitație, trebuie să ne gândim la animalele care imită anumite plante, între care își petrec existența, cu „scopul” de a dispărea din câmpul vizual al prădătorilor. Diferite specii de *Hippocampus* (căluți de mare) prezintă excrescențe ale corpului care îi ajută să-și piardă conturul între algele din mediul lor de viață. Nu orice fel de alge, ci doar algele în mijlocul cărora își petrec existența. Un căluț de mare numit **dragonul de mare**, *Phyllopteryx taeniolatus*, trăiește între algele verzi de pe țărmurile Australiei. Aripioarele au aspectul unor filoizi (caracteristici algelor), iar coada este lungă, cu excrescențe filoidiforme, astfel că atât

culoarea brună cât și aspectul general al corpului, îi asigură camuflarea în poienile de alge brune (Fig.114). Culoarea și forma excrescențelor nu sunt întâmplătoare, ci în funcție de mediul în care peștii își duc existența (Fig.115, 116, 117 și 118). Unele specii de pești, în deghizarea lor, în fenomenul de fitoimitație iau forme bizare (Fig.119).

În bălțile noastre heteropterele acvatică *Hydrometra* și *Ranatra* sunt subțiri și alungite și imită tulpina unor plante acvatice, cu care se confundă. Multe specii de insecte imită frunzele unor arbori, în special ale acelor pe care se hrănesc larvele lor. Fasmidul *Phyllium siccifolium* (Fig.120) imită aproape perfect, prin aripile anterioare și prin abdomen, frunzele unor arbori, reproducând unele detalii privind ramificația nervurilor.

Specia *Phyllium bioculata* (Fig. 121), din familia Phylliidae, prezintă o stranie asemănare cu frunzele arborelui pe care se hrănește. Nu numai aspectul de frunză pe care îl sugerează abdomenul asigură deghizarea. Aceasta este sugerată și de petele de culoare, de textura tegumentului și de capacitatea insectei de a se așeza exact în poziția unei frunze și de a se legăna, asemenea frunzelor, în bătaia vântului.

Multe specii de fasmide sau lăcuste-frunză și mantide din America tropicală realizează într-un mod uimitor fitoimitația. Nu poți crede că magia imitării poate ajunge la astfel de perfecțiune. Cum poți să individualizezi o astfel de călugăriță printre frunzele arborilor (Fig.122). De ce o șopârlă s-a putut masca cu atâta imaginație pentru a se ascunde între frunze (Fig.123)? Elitrele lor realizează aproape o copiază fidelă a frunzelor cu care vin în contact. Există o asemănare surprinzătoare între rețeaua de nervuri de pe frunză și rețeaua de nervuri de pe aripile insectei. Imitarea frunzelor nu se realizează doar la aspectul global. Frunzele sunt roase de către omizi și chiar de către aceste fasmide, și ca atare, organele nu au marginea intactă, ci zimțată. Acest aspect zimțat nu este întâmplător, ci se aseamănă cu cel al frunzelor roase de insecte (Fig.124). Este firesc ca unele frunze să fie atacate de ciuperci, astfel că pe suprafața lor se găsesc pete de culoare, mai deschise sau mai întunecate, de o anumită formă. Dacă în arbore domină frunzele atacate de ciuperci, atunci și elitrele fasmidei prezintă astfel de pete de culoare, fiind confundate cu frunzele. Dacă frunzele unui arbore sunt atacate de unele omizi, atunci prezența lor, cât și a excrementelor lor rămase pe frunze, devin model și sunt imitate. Frunzele arborilor pot avea decolorări fiziologice și zone roase sau uscate, datorită impactului cu diferiți factori biotici și abiotici. Trecând

printre astfel de frunze unele fasmide copiază aspectul general al frunzelor sau al frunzelor bolnave din diferite cauze (Fig.125, 126, 127).

Mulți biologi consideră că similaritățile în mimetism și în fitoimitație sunt întâmplătoare. Așa cum unii cameleoni copiază culoarea mediului, tot așa și fasmidele, cât și alte specii care realizează fitoimitație copiază modelul oferit de mediu. Nimic nu este întâmplător. Organele vizuale copiază modelul. Ce reprezintă însă modelul frunzelor unui arbore, când frunzele au o variabilitate atât de largă? Dacă la variabilitatea frunzelor adăugăm și deformarea acestora ca urmare a acțiunii speciilor polifage, a prezenței acestora pe frunze sau a excrementelor lor, atunci trebuie să acceptăm că animalul copiază nu o anumită frunză, ci aspectul statistic major al frunzelor în perioada cea mai importantă din ciclul biologic al speciei respective.

Specia *Tanisia arrosa* prezintă aripile anterioare și cele posterioare cu neregularități similare frunzelor pe care se hrănesc. De asemenea, ea imită structurile de fructificare ale ciupercilor din genurile *Mycopron* și *Microthyrium*.

La unele specii de fasmide abdomenul are un apendice (primul segment abdominal este pețiolat), pe care îl folosesc în chip de pețiol al frunzei, astfel că întregul aspect al frunzei este copiat. Acest apendice este aproximativ egal cu pețiolul frunzelor și de aceeași grosime și culoare.

Unele omizi sunt miniere, hrănindu-se cu mezofilul frunzelor; altele consumă epiderma inferioară și mezofilul și lasă intactă epiderma superioară. În aceste zone, frunzele văzute de la distanță apar cu pete sidefii. Astfel de pete pot fi imitate pe aripile fluturilor din specia respectivă. Speciile genului *Kallima* din Lepidoptere imită în mod miraculos, prin aripile lor, frunzele arborilor pe care se hrănesc (Fig.128, 129, 130). Specia *Lithius nigrocristorus*, din Madagascar, care trăiește printre licheni, cu greu poate fi descoperită. La această specie nu este chiar o fitoimitație, ci o culoare de dezagregare, însă conturul corpului apare oarecum zdrențuit, ca talul lichenilor.

Unele specii de Mantide realizează un fenomen de fitoimitație incredibil. La unele specii, picioarele mult lățite și colorate imită petalele viu colorate ale unor flori. Corpul în ansamblul său sugerează o floare. O astfel de floare nu se găsește oriunde, ci printre florile luate ca model (Fig. 131, 132, 133).

Nu poți să nu rămâi impresionat de modul în care unele broaște realizează fitoimitația (Fig.134).

Fenomenul de fitoimitație este întâlnit și la unele specii de reptile. Astfel, *Phyllurus cornutus* (Fig.135) și *Ph. aussie-pythons* (Fig.136), gecko nordic cu coada-frunză, au o culoare de dezagregare care le permite pierderea conturului în mediu. Corpul este aplatizat dorso-ventral astfel, că în timpul mersului nu lasă umbră. Coada se aseamănă în chip surprinzător cu o frunză căzută și decolorată, asemănătoare frunzelor căzute printre care se mișcă și își caută hrană. Modelul copiat nu este întâmplător, ci este, așa cum am precizat, al unei frunze din mediul în care trăiește în Australia. Când se urcă pe trunchiul copacilor, șopârla cu greu poate fi văzută. În caz de pericol ea își rupe coada, prin fenomenul de **autotomie**.

Mormolyce phyllodes, din familia Carabidae are elitrele extrem de bine dezvoltate în părțile laterale, formând un scut în jurul corpului, insecta putând fi confundată cu o frunză căzută și în stare de descompunere.

Multe specii de Phasmide (Fig.137, 138 și 139) trăiesc în copaci și simulează unele ramuri uscate sau niște vreascuri. În situația în care se găsesc în primejdie își caută o poziție favorabilă și simulează un ram uscat. Când sunt mai mulți indivizi, aceștia rămân nemișcați și dispar din fața dușmanilor, luând aspectul unor vreascuri adunate întâmplător. Astfel, *Carausius morosus* (Fig.140) simulează, atât prin formă cât, și prin culoare, aspectul unui ram uscat. Unele specii de *Pharnacia*, numite și insecte-bețișor, au până la 25-29 cm, corpul alungit și subțire, de culoare brună, cu pete care sugerează prezența unor licheni. Ele își strâng picioarele lângă corp și rămân nemișcate mult timp, dispărând din câmpul vizual al prădătorilor. Prezența lor este descoperită atunci când se găsesc în mișcare. Imitarea ramurilor sănătoase sau uscate depășește imaginația (Fig.141, 142, 143).

Aspectul unei ramuri uscate, cu unele neregularități, prezintă și specia *Extatosoma tiaratum*, din familia Phasmatidae, care se găsește în Asia centrală și care poate fi cu greu descoperită de prădători. Tot așa, specia *Carausius morosus* simulează un vreas. Acestea se mișcă cu mare ușurință, fiind o specie dinamică, însă atunci când se află în pericol și se găsește pe sol își strânge picioarele și intră în tanatoză, bineînțeles într-un loc ales cu multă dibăcie, astfel încât să nu fie descoperită, luând aspectul unui vreas. Atunci când se găsește într-un arbore și este în pericol, își caută o poziție cât mai bună și imită un ram uscat.

Fitoimitația ajunge la o adevărată artă ce întrece imaginația. Așa cum în cazul mimetismului mimeticul nu copiază doar forma și coloritul modelului, ci și comportamentul său, așa și în cazul fitoimitației indivizii par a conștientiza avantajul lor atât în ceea ce privește forma și culoarea asemănătoare cu a unei frunze, sau a unei ramuri, căutându-și cel mai favorabil loc pentru mișcare.

Fluturile *Satyrides asiaticum* își alipește aripile pe partea dorsală, în timp de repaus, astfel că formează o linie aproape lipsită de grosime, care cu mare greutate ar putea fi sesizată de prădători. Cum prădătorii execută anumite mișcări în căutarea lor, fluturile se mișcă și el în așa fel încât să nu poată fi descoperit. Am fi naivi să credem, că atât similaritatea formei și a cromaticii, cât și comportamentul adecvat, reprezintă o întâmplare sau o interpretare antropomorfică.

Larvele de geometride imită lăstarii plantelor pe care se hrănesc. Astfel, omida speciei *Ourapteryx sambucaria* imită atât forma ramurilor scurte, cât și culoarea, și chiar rugozitățile acestora. În felul acesta, sunt greu de descoperit, mai ales că în caz de pericol, după ce și-au găsit locul cel mai potrivit, rămân nemișcate pentru multă vreme. Unele omizi imită atât de perfect mlădițele tinere ale arbuștilor și arborilor, încât horticultorii care realizează toaleta de primăvara a arborilor și a arbuștilor taie, alături de ramurile pe care le elimină, și unele larve de *Ourapteryx sambucaria*, care stau rigide și nu execută nici o mișcare (Fig. 144).

În ceea ce privește speciile de filide, unele imitații sunt atât de reușite încât unii indivizi încep să roadă elitrele altor indivizi din apropiere, deoarece nu le deosebesc de frunzele arborelui.

Putem constata că unele specii de insecte care realizează fitoimitația copiază nu numai forma frunzelor model, ci și unele imperfecțiuni ale acestora (porțiuni roase, sidefate, datorită consumării mezofilului, cu excremente ale omizilor care atacă frunzele respective etc.). Presupuneam anterior că modelul este copiat oarecum statistic, în părțile sale structurale și cromatice. Modelul pare a fi fotografiat. De fapt, nu este o fotografie, deoarece imaginea care apare este în relief. Ar fi vorba de o reproducere tridimensională, deoarece imitarea asigură atât volumul, cât și profunzimea. Imaginea ne apare ca o hologramă sau ca o **fotografie-sculptură** sau, așa cum se mai consideră, ca un fel de **teleplastie**.

Ar trebui să vorbim aici de ceea ce numim - **inteligența naturii**. Aceste imitații sunt cu adevărat inteligente. Ele ne demonstrează o

anumită plasticitate a organismelor, o incredibilă capacitate a acestora de a-și modela aspectul morfologic al corpului, pornind de la un anumit model. Modelul nu este ales întâmplător, el pare a fi esențial pentru supraviețuirea speciei, fiind modelate elementele care sunt vitale pentru existența organismelor. Că această plasticitate există, nu ne mai îndoim. Cum am putea însă explica dinamica acestei plasticități? Considerăm, deocamdată, că este un mare câștig descoperirea și recunoașterea acestui fenomen. Suntem abia la începutul începutului, așa că nu ne așteptăm acum să descifrăm mecanismele care o modelează deși, așa cum vom sugera mai departe, s-ar putea ca unele căi să fie depistate.

Camuflajele păianjenilor

Ca orice alte animale și păienjenii pot avea culori de camuflaj. Ei sunt prin excelență prădători; cei mai mulți stau la pândă și așteaptă ca prada să cadă în capcana lor. Salticidele nu-și construiesc pânze, așa că ele practică o altfel de vânătoare. Urmărind culoarea corpului la păianjeni, putem sesiza că majoritatea dintre ei au culori de dezagregare; unele specii au culori homocrome permanente sau schimbătoare. Ele nu ajung la performanțele cameleonilor, nici ale sepiilor, ale caracatițelor sau ale calcanilor, pot, însă, să-și schimbe culoarea, în funcție de substratul pe care se găsesc și își așteaptă prada.

Nu creden că este cineva care, culegând flori sau admirând frumusețea acestora, să nu fi avut surpriza să descopere prezența unor păianjeni albi sau galbeni pe flori albe sau galbene.

Aceștia sunt așa-numiții păianjeni-crab, care stau la pândă pe flori și se maschează (camuflează), pentru a nu fi văzuți atât de prădători, cât și de pradă, așa cum constatăm la specia *Misumena vatia* (Fig. 145, 146 și 147). Acești păianjeni nu țin pânză, nici nu au nevoie. Trecând, însă, de pe unele flori cu petalele albe pe alte flori cu petalele galben-uniform își schimbă culoarea în scurt timp. Alți păianjeni au culoarea verde (Fig. 148) sau sunt multicolori (Fig. 149).

Culorile păianjenilor fac parte din categoria culorilor aposematice, fie că sunt de avertizare, homocrome sau schimbătoare.

Păianjenii care își țin o plasă pentru a întinde astfel o capcană pentru prinderea prăzii o fac cu mijloace proprii: deci, pânza păianjenului făcând parte din arsenalul culorilor aposematice. Pânzele reprezintă o prelungire a corpului păianjenilor. Ele pot fi foarte diferite, în funcție de țesătură, de natura mătasei și a adezivilor, sau de culoare.

După structura lor, pânzele pot fi de mai multe feluri.

Unele pânze sunt subțiri, cu design format din fibre subțiri și de mică densitate. Acestea au oscilații de joasă frecvență și rezistă, la un impact mai mic. Așa se prezintă pânzele speciei *Theridiosoma globosum*, care capturează prăzi mici, ce produc un curent de aer redus la suprafața pânzei (Craig, 1986).

Pânzele mai dense și mai vizibile sunt țesute dintr-o mătase mai grosieră. O astfel de pânză nu oscilează la curenții provocați de pradă, așa cum întâlnim la unele specii de *Mangola*.

Păianjenii din genurile *Theridiosoma* și *Epeirotypus* construiesc o pânză conică, care cu greu poate fi văzută de la distanță. Prada nu poate vedea centrul pânzei, dacă se găsește la baza conului. Centrul pânzei (vârful conului) este legat de o ramură cu un fir de 3-5 cm. În momentul în care prada pătrunde în pânza conică, păianjenul, care stă la pândă, rupe firul care leagă centrul pânzei de ramură, astfel că pânza eliberată pornește în întâmpinarea prăzii și o înconjoară. Păianjenul se repede apoi și o imobilizează, o înțeapă cu chelicerele, introducând o parte din sucurile digestive și din otrava specifică pe care o secretă. Prada este bine înfășurată în pânză, iar organele interne sunt digerate extradigestiv, urmând ca după un anumit timp păianjenul să se ospăteze cu conținutul prăzii.

În mod normal, vizibilitatea pânzelor de păianjen depinde de lumină și de fundal. Pânzele care sunt plasate în umbră sau în penumbră au o altă structură față de cele care se află expuse direct la lumina solară. Araneidele și Tetragnathidele depun pe pânză picături vâscoase de glicoproteine, care au rolul de a atrage prada și de a fi mai adezivă, chiar cu riscul de a fi mai ușor văzute (Fig.150).

Păianjenii care desfășoară o activitate nocturnă sau care își țin pânza în habitate mai întunecate realizează o pânză mult mai mare și mai rezistentă (Craig, 1982).

Nephila clavipes, orbul țesător de aur, își adaptează pânza în funcție de lumina locală. Ea produce unii pigmenti care îmbunătățesc vizibilitatea pânzei în lumina reflectată de mătase și sintetizează o mătase galbenă care atrage albinele, mai ales atunci când sunt făcute anumite modele care pot fi percepute ca flori. Speciile *Argiope savignyi* și *A. mascordi* (Fig.151, 152, 153) fac diferite tipuri de decorații pe pânze care atrag insecte, în special albinele. Decorațiile sau „broderiile” de pe pânze nu au rolul doar de a păcăli insectele polenizatoare luându-le drept flori, ci dau și o anumită rezistență pânzei mai ales în zona

respectivă, și amplifică puterea de adeziune a pânzei. Aceste decorațiuni se mai numesc **stabilimente**, tocmai pentru această capacitate a lor. Decorațiunile au rol în camuflaj, în atracția prăzii, de semnalizare a unui pericol la speciile capabile, prin mărimea și forța lor, de a deteriora pânza, deci o funcție antiprădători.

Din neștiință, considerăm că plasele păianjenilor sunt simple rețele de fire mătăsoase, care pot reține unele insecte. Nimic nu este întâmplător, unele aspecte fiind deosebit de subtile. Decorațiunile pânzelor fac parte din funcția aposematică a păianjenilor, acestea fiind folosite în funcție de anumite situații:

- stadiul de dezvoltare;
- starea lor energetică;
- factorii de mediu.

Decorațiunile pot atrage insectele polenizatoare prin reflectarea luminii UV în modele similare cu markerii UV de pe flori.

Craig (1982), consideră că modelele de UV create de decorațiile pânzei pot fi asemănate cu lacunele din vegetație, influențând comportamentul de zbor al unor insecte.

Pânza păianjenilor, prin natura, structura și designul ei reprezintă semnale semiotice pentru speciile din biocenoza respectivă. Cheng și alții (2010) sugerează ideea că performanța înăscută a insectelor polenizatoare pentru anumite modele bilateral sau radial simetrice influențează modul de decorare a pânzelor. Modelul folosit de păianjeni reprezintă un fel de feed-back la comportamentul unor insecte. În dialogul semiotic dintre păianjeni, pradă și prădători decorațiunile pânzelor pot suferi modificări de la o zonă la alta. Structura pânzelor nu este întâmplătoare, se realizează în funcție de speciile cu care păianjenii intră în relație. Astfel, la *Argiope mascordi*, la nivelul pânzei, poate să apară un model discoidal. Acest model are funcția de camuflaj împotriva unor Hymenoptere prădătoare. *Argiope radon* se așează pe unele decorații ale pânzei. Culorile de avertizare ale abdomenului generează, împreună cu decorațiunea de mătase, contraste puternice, cromatice și acromatice, realizând ceea ce am putea numi o demonstrație de forță și de pericol pentru unele himenoptere sau chiar păsări.

Un experiment interesant a realizat Nakata (2008), pentru a testa funcția antiprădător a decorațiunilor de mătase. Expunând experimental specia *Eriophora sagana* la vibrațiile unei insecte zburătoare, el a

constatat că păianjenii expuși au utilizat o cantitate mai mare de fir pentru decorațiuni.

Unele decorațiuni au căpătat denumirea de **decorațiuni de tip detritic**. Acestea au funcția de camuflaj. Se pare că sacul cu ouă și decorațiunile de mătase au rol în camuflaj la specia *Allocyclosa bifurea*.

Este știut faptul că pânza de păianjen nu este curățată de victimele acumulate în timp. Unele pânze sunt părăsite și construite altele.

Interesant este faptul că mirosul de drojdie al prăzilor de pe pânză și chiar resturile de material vegetal în putrezire au rol important în atragerea unor insecte – pradă (Tietjen și alții, 1987).

Cercetările au demonstrat că pânzele cu decorațiuni atrag mai multe insecte. Decorațiunile camuflează păianjenii mai ales împotriva păsărilor prădătoare, însă nu și împotriva viespilor. S-a constatat că păianjenii și decorațiunile sunt mai mult expuși la atacul viespilor – prădător. Se poate constata o oarecare proporționalitate între numărul de decorațiuni și distrugerile provocate de viespi. Totuși, decorațiunile fiind un mijloc de camuflaj pentru păianjeni, aceștia pot scăpa la unele atacuri ale viespilor. Cu cât sunt mai multe decorațiuni, cu atât gradul de supraviețuire a păianjenilor este mai mare.

Decorațiunile cu mătase, cu vegetale în descompunere (detritus) și fixarea unei cantități mari de drojdie pe pânză au rol important atât în atragerea prăzii, cât și în reducerea riscului de distrugere a pânzei la specia *Cyclosa mulmeinensis*. *Cyclosa ginnaga* își decorează pânza nu numai cu mătase, ci și cu materiale vegetale în descompunere. Resturile vegetale sunt folosite pentru a atrage unele insecte care caută substanțe în descompunere (detritus), iar decorațiunile de mătase atrag insectele polenizatoare.

Culoarea păianjenilor

Oxford și Gillespie (1998) au studiat coloritul la păianjenul cu fața-veselă, *Theridion grallator*, iar Oxford (2005) la păianjenul-acadea, *Enoplognatha ovata*, și au urmărit persistența polimorfismului culorii la acești păianjeni.

Cercetări recente au demonstrat că păianjenii-crab își schimbă culoarea, adesea în mod reversibil. În acest sens, a fost urmărită schimbarea culorii la speciile *Misumena vatia* și *Thomisus onustus* din familia Thomiidae. Specia *Misumena vatia* este capabilă să-și schimbe

reversibil culoarea pentru o perioadă de câteva zile, de la alb-uniform la galben-uniform. Schimbarea este indusă de culoarea mediului și a prăzii (Thery, 2007). Este uimitoare capacitatea acestor păianjeni de a se camufla în mediu, luând culoarea homocromă. Schimbarea culorii este influențată de calitatea hranei și a luminii. Aceste culori au rol atât în ascunderea de prădători (defensiv), cât și în ascunderea față de pradă (agresiv).

Milro, încă din 1926, a presupus că culoarea galbenă de la *Misumena vatia* ar fi asigurată de unii pigmenți omocromi. Acești pigmenți se găsesc la cele mai multe artropode și reprezintă compuși rezultați în timpul transformării triptofanului. Modificările produse pot varia de la auriu, trecând prin roșu-purpuriu și violet, până la maro și negru. Forma redusă este cea roșie, iar cea oxidată, galbenă. Pigmenții pot funcționa, atât în ochi, cât și în tegument, ca un sistem acceptor sau donator de electroni, în realizarea produșilor de metabolism. Astfel, xanthommatinul este comun la artropode.

Se presupune că pigmenții omocromi au rol în micșorarea acumulării de triptofan, care este foarte toxic. S-a presupus, de asemenea, că fecunditatea crescută, supraviețuirea și creșterea ratei de capturare a prăzii depind mult de gradul de schimbare a culorilor la păianjenul-crab.

Triptofanul ar putea fi neutralizat ca precursor al pigmenților omocromi și transformat în granule care conțin Kynurenină.

Se consideră că pigmenții omocromi participă la sistemul autooxidării din fotoreceptorii artropodelor. Ei sunt inhibitori ai radicalilor liberi induși de peroxidarea lipidelor. Peroxidarea lipidelor este determinată de fotooxidare. Acest fenomen se petrece și în celulele tegumentare. S-a demonstrat că precursorul 3-OH-Kynurenină, de culoare galbenă, se acumulează în celulele pigmentare. Amestecul dintre 3-OH-Kynurenină și pigmenții omofori determină intensitatea de nuanță a culorii galbene.

M. vatia este expusă la radiațiile directe ale soarelui, atunci când stă la pândă pe flori. Are o cuticulă transparentă, ce expune celulele epidermei la acțiunea directă a razelor solare. Protecția se poate realiza prin pigmenții omocromi. S-a descoperit că pro-granulele de precursori de pigmenți sunt prezente la indivizii nou-născuți. La eclozare, păianjenii au o culoare alb-verzuie. Pe abdomen se văd, prin transparență, intestinul de culoare maro și pete de cristale de guanină.

Cercetările efectuate pe *Synaema globosum* demonstrează că rolul pigmentilor omocromi și a precursorilor lor este de fotoreceptori ai celulelor epidermice. Această specie poate realiza trei culori: alb, galben și roșu. Pentru obținerea culorii în funcție de caracteristicile mediului, intervin o serie de condiții fiziologice și ecologice. Un rol important în realizarea culorii la păianjeni, alături de transparența cuticulei, îl prezintă fluorescența și reflecția UV.

După Insausti și Cosas (2008), unii pigmenti omocromi din degradarea triptofanului sunt fluorescenți.

Cercetările au demonstrat că reflexia UV la păianjenul-crab australian atrage albinele spre florile pe care se găsesc ei. Se presupune că reflectarea radiațiilor UV care este mai mare în Australia decât în Europa ar putea acționa ca mecanism de protecție în regiunile tropicale și subtropicale.

Kevin R. Abbott (2010) și Dukas (2011) consideră că evoluția fundalului poate fi bine percepută în anumite condiții:

- când strategia de expunere a fundalului este favorizată puternic;
- când există constrângeri cu privire la modificarea culorilor indivizilor cu homocromie;
- când evoluția culorii fundalului nu este limitată (schimbarea culorii florilor nu reduce vizitarea lor de către polenizatori);
- ponderea culorilor este mai mare în fundal decât la indivizii care se camuflează (variația culorilor la plantele anuale).

Că homocromia și mimetismul sunt rezultatul unui proces de evoluție că ele reprezintă o realitate în natură nu ne mai îndoim. Ceea ce este cu adevărat o noutate, fără a fi un paradox este faptul că putem vorbi de o evoluție a mediului. Alături de evoluția ecosistemului în timp geologic, trebuie să acceptăm și o evoluție a **fundalului viu** (mediului viu) în corelație cu interrelațiile cu raporturile dintre prădători și plăzi.

Nu ne propunem să insistăm asupra acestui fapt, dar este cert că o coevoluție a fundalului viu și al speciilor mimetice reprezintă o realitate în natură tot atât de evidentă.

Camuflajul de mișcare (deplasarea oarbă)

Glendinning (2004) diferențiază o culoare de protecție cu totul particulară - **deplasarea oarbă** sau ceea ce mai putem numi **camuflaj de mișcare**. Este o strategie prin care unele animale încearcă să păcălească prădătorii: ea execută mișcări nesigure, greoaie, cu opriri

repetate, pentru a îndepărta prădătorii de cuibul lor, asigurând astfel protecția ouălor sau a puilor.

Unele păsări care își construiesc cuibul pe sol atunci când își clocesc ouăle sau îngrijesc de pui și simt o primejdie din partea prădătorilor ies din cuib, își manifestă prezența pentru a fi văzute și încep să se îndepărteze de cuib, pentru a provoca urmărirea lor. Ele adoptă un mers nesigur, cu opriri repetate, pentru a încuraja urmărirea; pot lăsa o aripă atârână, ca și cum ar fi rănită etc. În felul acesta, ele mimează o pasăre rănită, dezorientată și speriată de prezența dușmanului. Prădătorul intră în jocul păsării și o urmărește cu interes din ce în ce mai mare, bănuind că este vorba de o pradă ușoară. În felul acesta, este îndepărtat de cuib, pasărea realizându-și scopul propus. În caz de real pericol, pasărea abandonează deplasarea oarbă și zboară, salvându-se. Așa se comportă mai multe specii de păsări, între care *Perdix perdix* (potârnichea), *Coturnix coturnis* (pitpalacul) etc.

Transparența

Multe, specii acvatice au corpul mai mult sau mai puțin transparent ca urmare a reținerii în țesuturi a unei mari cantități de apă (90-95%) din greutatea corpului. Ca urmare a transparenței, conturul corpului este greu de identificat, deoarece se pierde în masa apei.

Ruxton și alții (2004) consideră că transparența este o culoare de protecție, o culoare asemănătoare mediului, care este întâlnită la multe grupe de animale. Celenteratele, prin excelență, pot căpăta o transparență a corpului, fiind greu de văzut; să ne gândim la multe specii de meduze, la *Hydra ssp.* etc. Aproape toate Ctenoforele sunt transparente, putând dispărea în masa apei în fața prădătorilor. *Cestus veneris* (Centura Venerei) (Fig.154) are aspectul unei centuri ce poate ajunge până la doi metri lungime, cu o lățime de 3-4 cm. Ea se mișcă cu agilitate în apă. Transparența o protejează atât în repaus, cât și în mișcare. În mișcare, *Cestus veneris* poate crea ușoare irizații și unde asemenea valurilor de la suprafața apei. Toate meduzele au corpul transparent, fiind greu de observat în apă (Fig. 155).

Majoritatea speciilor de pești au puietul (alevinii) transparent, fapt întâlnit chiar și puietul unor specii bentonice. Alevinii sunt, fără excepție, zooplancteri, așa că ei își petrec existența în masa apei, fiind protejați de culoarea specială de camuflare – **transparența**.

Fuziunea intermitentă

Petele de pe corpul unui animal pot estompa culoarea atunci când acesta se mișcă în mediul său de viață. Rata de mișcare a petelor de culoare depășește acuitatea vizuală a observatorului. Camuflajul se sprijină pe un fundal mai mult sau mai puțin asemănător, care avantajează animalul prin pierderea conturului care se destramă în mediu.

Endler (1981) și Stevens (2009) au considerat că fuziunea intermitentă reprezintă o culoare de protecție folosită de multe animale.

Zebrele care se mișcă chiar într-o zonă deschisă, fiind multe și deosebit de active, își pierd conturul corpului într-un decor care obosește ochii.

Această culoare de protecție favorizează multe specii de pești și de șerpi. Speciile de pești *Gymnomuraena zebra* (murena-zebră) (Fig.156) și *Myrichthys colubrinus* (murena-șarpe inelat) (Fig.157) se mișcă pe fundul nisipos al mărilor, unde atât nisipul cât și valurile creează alternanțe de lumini și de umbre, ceea ce formează pierderea conturului corpului lor în mediu.

Aspectul mai mult sau mai puțin zebraat al bibanului (*Perca fluviatilis*) și al știucii (*Esos lucius*) le asigură atât o culoare de dezagregare printre plante, cât și fuziunea intermitentă, datorită alternării de lumini și umbre în timpul deplasării.

MIMETISMUL

Termenul de **mimetism** a fost introdus în 1637. Este derivat din termenul grecesc *mimetikos* = imitație; acesta din urmă a derivat din *mimētos*, adjectivul verbal al termenului *mimēsthai* = a imita. Termenul a fost folosit la început pentru oamenii care își imită semenii sau care imită comportamentul unor animale.

În biologie a fost introdus în 1851, sfera de cuprindere fiind mai mare. Prin mimetism înțelegem capacitatea ființelor vii (microorganisme, plante și animale) de a-și adapta culoarea, forma corpului și comportamentul sub influența mediului (animat sau inanimat), ca o strategie de evitare și păcălire a dușmanilor. În sens peiorativ, mimetismul reprezintă mimarea formală a culorii, formei și comportamentului cuiva, în vederea obținerii unor avantaje. Acest termen se poate identifica cu **cameleonismul**.

Fiind folosit atât pentru om, cât și pentru alte ființe, prin mimetism putem înțelege, în limbajul vulgar, capacitatea ființelor de a-și schimba forma și culoarea, dar și de reproducere mecanică a gesturilor și atitudinilor cuiva; o imitație servilă a unui model sau o maimuțareală.

Mimesis a fost un termen folosit încă din antichitate, fiind de origine platoniciană și aristoteliană, și referindu-se la arta imitării realului, la arta de a produce similarități.

Dacă în perioada Renașterii oamenii de știință vedeau în natură doar liniște și armonie, totul fiind mirific și idilic, Darwin avea să zdruncine acest mod de a gândi și să producă o inacceptabilă dezamăgire, prin descoperirea luptei pentru existență și a supraviețuirii celui mai apt. El a încercat să ne convingă că lumea este ca un câmp de luptă în care există vânători și vânat (prădători și pradă), că în natură funcționează războiul tuturor împotriva tuturor. Desigur că Darwin nu a văzut și existența întrajutorării între specii și, în cadrul aceleiași specii, simbioza, comensalismul, fără a mai vorbi de altruism. Pe măsură ce prădătorii își perfecționează armele de atac și inventează noi strategii de luptă, în aceeași măsură prada încercă să dispară din câmpul vizual sau olfactiv al prădătorului, folosind diferite tipuri de șiretlicuri.

Mimetismul este rezultatul a milioane și milioane de ani de evoluție, în care cele două tabere și-au perfecționat arta deghizării, armele și tactica războiului.

Ceea ce constatăm la nivelul societății umane se întâmplă și în natură de la începutul vieții. Putem afirma, fără teama de a greși, că tot ceea ce omul a descoperit și perfecționat în evoluția sa socială a folosit mai întâi în arta războiului. Viclenia a luat naștere în timpul confruntărilor dintre pradă și prădător; ea este folosită de prădător pentru a nu fi văzut, sau pentru a-și ademeni prada și, în aceeași măsură, de pradă, pentru a se deghiza și a dispărea din fața prădătorului, sau de a-l înșela, demonstrându-i că are arme considerabil mai periculoase și mai eficiente decât ale sale, deși în realitate este complet dezarmat. Multe specii se deghizează, pierzându-și conturul în mediu și imitând comportamentul unor specii mai puternice și mai periculoase sau chiar al prădătorului.

Mimetismul nu este doar un joc, deoarece în funcție de existența și de perfecționarea lui, acesta devine o problemă de viață și de moarte. Putem vorbi de un mimetism al formelor, al culorilor, de un mimetism acustic (sonor), de unul olfactiv sau de un mimetism sexual.

Natura depășește imaginația omului. Cum poți să-ți imaginezi că o ființă se poate salva imitând un găinaț de pasăre (consistent sau moale)? Desigur că este vorba de găinațuri frecvente care se găsesc în mediul său de viață.

Dacă faci o scufundare în apă, cu mare greutate poți să descoperi unele specii de pești, de crustacee sau cefalopode, care își pierd conturul pe fundurile nisipoase sau în pajiștile de alge; cu greu poți descoperi animale care stau la pândă, pierzându-și conturul în mediu, sau schimbându-și culoarea în funcție de acesta. O astfel de viclenie este folosită atât de prădător, cât și de pradă. Caracatițele, sepiile, calcanii, și alte ființe își schimbă rapid culoarea și desenele corpului, asemenea cameleonilor, pierzându-și conturul cu o iuțală uimitoare.

Deghizarea este folosită în chip diferit de animale; uneori ea este atât de reușită, încât și un om poate fi păcălit. Păianjenul-găinaț, *Celoenia escavata* (Fig.158), care se găsește în Australia, atunci când simte o primejdie, stă nemișcat, folosind fenomenul de tanatoză, însă își adună corpul în așa fel încât prin forma și culorile sale imită perfect un găinaț de pasăre, neputând fi recunoscut de prădători; doar mișcarea îl poate da de gol.

Deosebim mai multe forme de mimetism. Încercăm să realizăm o clasificare a acestui fenomen pentru a putea cuprinde întregul.

MIMETISMUL DEFENSIV

Mimetismul Batesian

Acesta a fost descoperit de Henry Walter Bates (1825-1892), un mare naturalist-explorator, care a făcut o expediție în Pădurea Tropicală Amazoniană, împreună cu Alfred Russel Wallace, în anul 1848. În cercetările sale, urmărind mai mult de 100 de specii de Heliconiinae și Ithomiinae, dintre Lepidoptere, a sesizat că unele specii neînrudite, comestibile, prezintă unele similarități cu indivizii unor specii necomestibile (toxice), atât în ceea ce privește mărimea, culoarea, forma, cât și comportamentul. Atunci când încerca să sorteze fluturii în grupe asemănătoare, în funcție de aspect, el își dădea seama că apar unele dificultăți în ceea ce privește structura aripilor sau a unor appendice, fiind vorba de specii neînrudite care au, totuși, evidente similarități.

La 21 noiembrie 1861, H.W.Bates a prezentat în cadrul Societății Linneane din Londra o comunicare științifică „*Contribuții la Fauna Insectelor din Valea Amazonului*” în care își exprima teoria asupra fenomenului de mimetism. Lucrarea a fost publicată în revista „*Documente ale Societății Linneane*”. Unele detalii privind mimetismul apar și în cartea sa „*Naturalistul de pe râul Amazon*”.

Constatăm că observațiile sale au fost făcute după publicarea de către Darwin a celebrei sale cărți **Originea speciilor** (*The Origin of Species*). Fiind un bun observator Bates a sesizat că unii fluturi cu culori stridente, contrastante, zburau liniștiți în fața păsărilor prădătoare insectivore de parcă le-ar fi provocat să îi consume. Bineînțeles că, fiind foarte toxici, acești fluturi nu erau consumați. Surpriza a apărut atunci când și-a dat seama că alți fluturi, care prezentau unele similarități cu fluturii toxici se comportau la fel în fața prădătorilor. Aceștia învățând să evite speciile toxice, necomestibile, au învățat să le evite și pe cele comestibile care le mimau, mai ales atunci când numărul acestora din urmă era mult mai redus.

Bates a fost primul biolog care a descoperit fenomenul de mimetism pe care l-a lansat ca teorie bazată pe procesul evoluției. Nu ne miră acest aspect deoarece el a lucrat, o bună vreme cu Wallace, cofondator al teoriei originii speciilor. El a sesizat mai multe forme de mimetism, însă mimetismul clasic, care îi poartă numele, mimetismul

Batesian, este cel mai răspândit în natură. Unii biologi confundă mimetismul Batesian cu mimetismul în esența sa, ceea ce nu este corect.

În mimetismul Batesian, câștigul este evident de partea mimeticului. Modelul nu este afectat, ci doar prădătorul. Totuși, în situația în care numărul mimeticilor crește, apropiindu-se de cel al modelului pot să apară unele neajunsuri pentru model, mulți indivizi fiind atacați, chiar dacă nu sunt consumați. Acest fenomen se întâmplă foarte rar deoarece există, așa cum vom vedea, unele mecanisme genetice care țin densitatea mimeticului sub cea a modelului.

În situația în care modelul este atât de toxic încât gestul necugetat al unui prădător de a-l ataca se sfârșește cu moartea, prădătorii învață să nu consume speciile toxice chiar dacă nu au culori stridente de avertizare.

Deci, în mimetismul Batesian, mimeticul este total inofensiv și palatabil, dar se comportă ca un individ periculos, nepalatabil prin similaritățile sale cu modelul. Pentru a face o comparație reușită, putem spune că mimeticul este o **oaie îmbrăcată în lup**. Trucul poate fi descoperit la o analiză mai atentă, ceea ce nu poate realiza prădătorul în comportamentul său.

Fenomenul de mimetism Batesian este foarte răspândit în natură. *Molia Podosesia syringae*, din familia Sesiidae, este un mimic perfect al viespii comune; are o culoare de avertizare asemănătoare, deși este total inofensivă. *Danaus chrysippus* este modelul nepalatabil pentru mai multe specii de fluturi mimetici. Speciile de fluturi din genul *Heliconius* sunt toxici și au culori de avertizare. Aceste specii sunt mimate de multe specii de fluturi, între care: *Consul fabius* și *Erisia eunice*.

Cobra falsă, *Malpolon moilensis*, mimează aproape perfect specia foarte otrăvitoare *Heterodon platirhinos* (Fig.159).

Caracatița imitatoare își manifestă în mod uimitor aspectul tentaculelor, astfel încât acestea sunt asemănătoare cu unii dintre cei mai veninoși șerpi marini.

Mimetismul Batesian este un tip clasic de mimetism protector sau defensiv, în care mimicul reușește să păcălească dușmanul prădător și să supraviețuiască. Este un sistem disjunct, în care cele trei părți sunt specii diferite.

Nu poți să nu rămâi impresionat de asemănările dintre formele mimetice și modelele lor. În Fig. 160, 161, 162, 163, 164, 165 putem observa similitudinea dintre unele vespide și scoliide și fluturi mimanți,

iar în Fig. 166, 167, 168, 169, 170, 171, 172, 173 similitudinea dintre unele specii de apide și specii mimante de sirfide (Diptera).

Similitudinea se poate constata mai bine când privim simultan modelul și mimantul, ceea ce nu se poate întâmpla în natură sau se poate, însă foarte rar. Pe inflorescențele unor umbelifere se întâlnesc foarte multe specii de insecte polenizatoare, dintre care unele prădători. Priviți cu atenție Fig. 174, 175, 176, 177 și vedeți ce culori de avertizare au aceste muște.

Acest tip de mimetism se consideră a fi un fel de parazitism pe semnalul emis de model; deci, mimicul trăiește pe seama modelului.

După părerea noastră este vorba mai mult de o formă de similaritate, sau mai curând de o metaforă, deoarece modelul, în mod obișnuit, nu are de suferit din partea mimicului. Așa-numitul mimetism parazitar are un statut particular și îl considerăm ca atare.

Mimetismul Müllerian

Acesta este o formă de mimetism în care două sau mai multe specii periculoase, aposematice se mimează reciproc, conjugându-și eforturile în „educarea” prădătorilor pentru a le evita.

Acest tip de mimetism a fost separat, în 1878, de cel Batesian de către biologul Friederich Theodor Müller (1821-1897), numit curent Fritz Müller.

Spre deosebire de mimetismul Batesian, în acest tip de mimetism toate speciile care se asociază pot fi considerate modele, având culori aposematice. De fapt, fiind vorba de mai multe specii, se consideră că specia cu densitatea cea mai mică ar constitui modelul, celelalte fiind specii mimetice. Dacă unele specii au o densitate oarecum similar, ele pot fi considerate **comimici** sau **mimic modele**.

În acest caz de mimetism funcționează două tabere: aceea a speciilor aposematice și cea a speciilor prădătoare. Nu putem afirma că receptorul, adică prădătorul este păcălit, deoarece speciile comimice sunt cu adevărat necomestibile. Georges Pasteur (1982) nu acceptă termenul de mimetism, deoarece consideră că nu este vorba de o înșelătorie. Desigur că Georges Pasteur pare a avea dreptate, însă de cele mai multe ori speciile necomestibile nu sunt la fel de veninoase. Dacă una dintre specii are o mușcătură mortală, sau este extrem de toxică, încât poate să producă moartea prădătorului, atunci acest efect poate fi atribuit de prădători și celorlalte specii.

Speciile de Vespidae și Apidae au câte un ac pus în legătură cu o glandă veninoasă. Toate sunt aposematice, indiferent de combinația și tonurile culorilor de avertizare pe care le poartă. Desigur că unele specii pot fi mai toxice decât altele, însă toate își avertizează prada.

Șarpele-taur, *Pituophis catenifer sayi*, mimează forma și coloritul șarpelui cu clopoței și își agită coada, chiar dacă nu realizează un mimetism acustic. Putem considera că acesta ar fi un mimetism tipic Batesian.

În același mod șarpele – rege, *Lampropeltis triangulum annulata* (Fig.178), copiază o specie de șarpe – coral, extrem de toxică, *Micrurus fulvius* (Fig.179). Mimetismul este bine exprimat în acest caz. L-am putea considera un mimetism Batesian, însă există și alte specii de șerpi-coral care sunt aposematici, dar mai puțin veninoși. Și aceste specii sunt evitate de prădători. În acest caz, obțin beneficii și speciile veninoase și cele mai puțin veninoase; am putea vorbi de un **mimetism mutual**. Acesta este tipul de mimetism identificat de Fritz Müller, care este diferit de mimetismul Batesian. Deci, în mimetismul Müllerian mai multe specii obțin beneficii reciproce prin coimitare, contribuind împreună la „educarea” prădătorilor de a le evita.

Mimetismul Müllerian aduce purtătorilor unele avantaje. Fiind vorba de mai multe specii care se asociază, acestea formează un **cerc de specii** sau un **inel de mimetism**.

Ținând cont că prădătorii învață să recunoască speciile nepalatabile, ne dăm seama că unii dintre indivizii speciilor care formează cercul respectiv vor cădea pradă. Este tributul pe care speciile comimetice trebuie să-l plătească pentru protecția lor. Fiind însă vorba de mai multe specii, atunci sacrificiul se împarte la toate, afectând mai puțin fiecare specie în parte. Imitarea de tip Müllerian nu este valabilă pentru masculii speciilor respective, deci, pentru dimorfismul sexual. Dacă viespile au un ac periculos pus în legătură cu o glandă cu venin, nu același lucru se întâmplă și la masculi.

Un cerc (inel) de mimetism este format din specii care mimează același model. În natură se găsesc extrem de multe inele de mimetism Müllerian. Putem lua ca model de inel de mimetism Müllerian pe cel format de unele specii de viespi.

Fluturile monarh, *Danaus plexippus* (Fig.180), realizează un complex Müllerian cu fluturile vicerege, *Limenitis archippus* (Fig.181). Multă vreme s-a considerat că fluturile vicerege ar imita fluturile monarh, realizând un mimetism tipic Batesian. Cercetările au dezvăluit

însă faptul că și fluturile vicerege are gust neplăcut, ceea ce înseamnă că formează, împreună cu subspeciile sale un inel de mimetism Müllerian cu fluturile monarh. Mai mult decât atât, în Florida, fluturile vicerege se aseamănă foarte mult cu fluturile-regină, iar în Mexic cu fluturile-soldat. Constatăm că una și aceeași specie, este implicată în trei inele mimetice Mülleriene.

Un caz aparte îl formează speciile de fluturi din genul *Morpho*. Speciile acestui gen sunt palatabile, *Morpho amathonte*, spre exemplu. Acești fluturi sunt mari, foarte buni zburători, iar prinderea lor se realizează cu dificultate, chiar de unele păsări specializate în prinderea fluturilor. Acești fluturi se aseamănă mult prin colorația albastră, destul de stridentă de pe aripi, colorație părând a avertiza că acești fluturi nu se lasă prinși cu ușurință. Aceste specii de *Morpho* formează un cerc mimetic Müllerian, care mai este numit și „**aposematism de urmărire**”.

Un alt complex mimetic întâlnit la heliconiide cuprinde speciile: *Agraulis vanillae*, *Dryadula phaetusa* și *Dryas iulia*. Toate aceste specii au un gust neplăcut, respingător. Cele mai cunoscute și mai studiate inele de mimetism Müllerian sunt cele formate de speciile genului *Heliconius* (Fig.182).

Deosebim un cerc de mimetism Müllerian la speciile de șerpi – corali care au o toxicitate diferită și la peștii sanitari.

Putem considera că și ouăle de cuc formează un cerc mimetic mai mare sau mai mic, în funcție de păsările gazdă.

Particularități ale mimetismului Müllerian

Dacă mimetismul Batesian a fost acceptat fără rezerve, fiind clară relația dintre cele trei componente: **mimetic**, **model** și **receptor**, în ceea ce privește mimetismul Müllerian s-au ridicat mai multe obiecții, unii autori mergând până la respingerea unei astfel de forme de mimetism.

Ce „interes” ar avea unele specii necomestibile să imite alte specii necomestibile pentru a-și asigura protecția? Ținând cont de faptul că toate speciile care aparțin unui cerc de mimetism Müllerian au culori de avertizare, am putea considera că nu mai este necesar și un fenomen de mimetism. Se pare că este suficientă culoarea de avertizare aposematică, pentru a descuraja prădătorii în acțiunile lor. Să presupunem că singurul avantaj ar fi dat de plățirea în comun a

„tributului” dat prădătorilor în procesul de „educare” a acestora ca să nu mai atace speciile **aposematice**. Acesta este un câștig real, însă mai sunt și alte câștiguri care sunt mai criptice.

Prădătorii trebuie să fie „educați” să nu mai atace indivizii care au culori de avertizare. Nu este vorba nici de forma, nici de mărimea desenului și nici de natura culorilor, ci de existența lor. Nu contează dacă alternează albul cu negrul, roșul cu galben sau portocaliu, ci stridența și alternarea lor. Design-ul trebuie să fie vizibil.

Procesul de învățare solicită costuri atât pentru prădători cât și pentru plăzi. În mimetismul Müllerian funcționează doar două din cele trei componente: plăzi și prădători. Plăzile sunt în câștig când fac parte dintr-un cerc de mimetism Müllerian, deoarece plătesc tributul împreună, împărțindu-l mai mult sau mai puțin egal. Un astfel de câștig l-ar avea și prădătorii. Ei nu vor plăti pentru îndrăzneala lor de a ataca prada un tribut pentru fiecare specie în parte, ci pentru toate speciile cercului mimetic.

MacDougall & Dawkins (1998) consideră că un prădător ar avea o capacitate limitată de a-și aminti fiecare specie necomestibilă cu coloritul particular. Ele ar eșua în multe cazuri dacă nu poate descoperi o caracteristică generală a acestor plăzi – culoarea de avertizare aposematică. Într-un spațiu destul de restrâns pot fi sute de indivizi care aparțin mai multor specii ce ar putea fi considerate de un prădător tot atâtea plăzi. Mulți dintre aceștia sunt, cu siguranță, necomestibili. Cum ar putea fi identificați aceștia? Învățarea se poate simplifica prin împărțirea plăzilor în două categorii: toxice și netoxice (cu sau fără culori de avertizare). O astfel de împărțire ar fi valabilă dacă toate speciile necomestibile ar avea culori de avertizare, iar cele necomestibile nu. Chiar dacă sunt între cei necomestibili și „păcălici”, adică purtători ai mimetismului Batesian, nu contează, vor intra în categoria modelelor lor.

Nu este nevoie ca speciile necomestibile să aibă modelele de avertizare perfect asemănătoare, ci să prezinte unele similarități, care pot declanșa aceeași reacție de apărare din partea prădătorilor.

Fischer (1930) și unii cercetători moderni acceptă ipotezele lui Wallace, conform cărora prădătorii pot diferenția speciile necomestibile de cele comestibile prin diferite semnale pe care primele le pot lansa – culorile de avertizare.

Surprinderea elementelor comune ale acestor semnale este benefică pentru prădători, deoarece nu pot ține minte toate modelele de

plăzi necomestibile. Tocmai această generalizare a făcut posibilă apariția mimetismului Müllerian.

O observație foarte interesantă, făcută chiar de Fritz Müller, este aceea că unele specii din cercurile mimetismului Müllerian sunt polimorfe. Putem oferi doar câteva exemple pentru a demonstra această realitate. Specia *Laparus doris*, fostă *Heliconius* prezintă patru forme diferite în America tropicală. *Danaus chrysippus* (Monarhul african) are două fenotipuri. De asemenea, și *Acraea sp.*, în Africa de est (Smith, (1973); Edmundus (1974)). Nu este vorba doar de fluturi, ci de specii din grupe foarte diferite, care prezintă două sau mai multe fenotipuri. Astfel, bondarul *Bombus ruficinctus* este dimorfic.

Se presupune că apariția polimorfismului ar putea fi generată de existența unor habitate diferite și bine conturate în cadrul aceluiași areal de răspândire a acestor specii.

Owen (1994) este de părere că polimorfismul la unele specii este determinat de un dezechilibru care apare între două rase care au fost izolate geografic, iar acum se intergradează.

Turner (1981) și Speed (2001) descoperă un mutualism Müllerian la unele specii care nu sunt mimetice, dar sunt necomestibile, deoarece sunt toxice. Cele două specii fiind coexistente într-un habitat participă în aceeași măsură, dar pe căi diferite, la educarea prădătorilor de a le evita. În situația în care la una din aceste specii toxicitatea ar scădea (prin folosirea altor plante gazdă), aceasta ar beneficia, datorită coexistenței cu cealaltă specie.

Unele specii dintr-un cerc mimetic Müllerian conțin aceeași substanță toxică. Dacă una dintre aceste specii va avea o toxicitate mai redusă prin schimbarea plantei-gazdă și, ca urmare, prin acumularea altor toxine, va fi ocolită cu aceeași prudență de către prădători.

Ceea ce este foarte important în mimetismul Müllerian este ca toate speciile unui cerc mimetic să aibă semnale de avertizare comune, chiar dacă ele nu sunt identice.

Mimetismul Vavilovian

Acesta mai este numit și **mimetismul buruienilor** sau **mimetismul culturilor**.

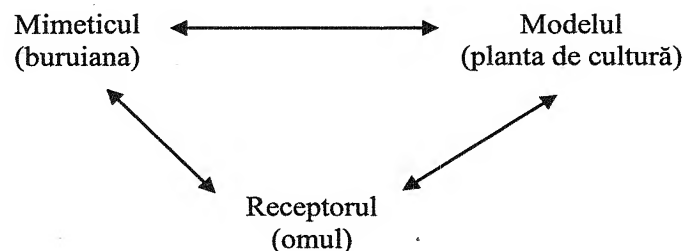
Este vorba de unele buruieni care trăiesc în soiele unor plante de cultură și care mimează mai mult sau mai puțin atât habitusul acestora cât și forma, dimensiunile și greutatea semințelor lor, ceea ce produce

unele neajunsuri agricultorilor, în cazul în care au intenția să le elimine din culturi prin plivire sau prin vânturarea semințelor. Adaptarea mimetică a semințelor face practic imposibilă eliminarea lor prin vânturare.

Este un mimetism provocat prin selecție artificială. A fost numit astfel după numele celebrului botanist și genetician Nicolai Vavilov, care l-a descoperit.

Mimetismul Vavilovian este un mimetism agresiv (parazitar); este un mimetism disjunct în care modelul este păcălit.

Analizând din punct de vedere semiotic mimetismul Vavilovian putem constata că sunt implicate trei specii:



Mimeticul păcălește atât receptorul, cât și modelul. Acest mimetism ar putea fi încadrat în mimetismul Batesian, însă mimeticul nu copiază însușirile care oferă protecție modelului. Modelul nu este cultivat pentru habitusul său sau pentru forma și greutatea semințelor, ci pentru valoarea lor nutritivă; tocmai această calitate nu este copiată de mimetic. Între culturi și om ar exista o relație de mutualitate; cultura profită de faptul că omul o cultivă și o îngrijește, chiar dacă, în final poate s-o consume. O consumă însă parțial, deoarece trebuie să oprească și semințe pentru reproducere. Modelul câștigă o protecție în raport cu buruienile, deoarece este util omului.

Se apreciază că așa-numitele culturi secundare nu pot fi considerate ca mimici deoarece au fost rezultatul unei selecții artificiale. Însă Georges Pasteur (1982) este de părere că fiind vorba de o selecție artificială, involuntară, aceasta nu poate fi mult diferită de cea naturală.

Un exemplu clasic de mimetism Vavilovian îl reprezintă bumbăcarița falsă sau *Camelina sativa linicola*, care trăiește în culturile de in (bumbăcarița) (Fig.183).

Camelina sativa linicola descinde din specia spontană *Camelina glabrata*. Buruiiana a căpătat habitusul plantei de cultură (inul). Cultura fiind de mare densitate, plantele intră în competiție pentru lumină, devenind înalte și fără ramuri sau puțin rămuroase. Acest habitus este perfect pentru in, deoarece asigură continuitatea fibrelor.

Fiind asemănătoare cu planta de cultură, buruiiana poate fi cu greu eliminată prin plivire, sau mai curând putem spune că nu poate fi eliminată astfel. Ar putea fi însă eliminată dintre semințele de in prin vânturare. *Camelina glabrata* (planta de origine) are semințele oarecum asemănătoare cu cele de in, însă prezintă două aripioare, pentru a fi mai ușor purtate de vânt și răspândite. Astfel de semințe ar fi eliminate ușor prin vânturare dintre semințele de in. Acest lucru nu se poate aplica la semințele de *Camelina sativa linicola*, deoarece semințele nu mai prezintă aripioare și nu pot fi eliminate pentru că au cam aceeași formă și greutate cu cele de in.

În categoria mimetismului Vavilovian putem încadra și specia *Secale cereale*. Această plantă de cultură provine din specia *Secale montanum*, care s-a infiltrat în culturile de grâu (Fig.184). În competiția pentru lumină, plantele au căpătat un habitus asemănător cu planta de cultură. Pentru a mima mai bine planta de cultură, a fost necesar ca și semințele (boabele) să devină mai mari, mai mult sau mai puțin asemănătoare cu cele ale modelului, pentru a nu fi eliminate prin vânturare.

Secara este mai rezistentă la condițiile de mediu decât grâul, iar *Secale montanum* este o plantă perenă. În cursul selecției artificiale involuntare mutanți ocazionali au produs plante anuale, astfel că secara a devenit o plantă de cultură secundară.

O evoluție asemănătoare a avut și specia sălbatică de *Avena sterilis*. Aceasta creștea ca o buruiiană în culturile de grâu și de orz, fiind o plantă perenă. Prin selecție artificială involuntară, buruiiana *Avena sterilis* a putut deveni o plantă de cultură secundară.

De asemenea, *Echinochloa oryzoides*, este o buruiiană care trăiește în culturile de orez - *Oryza sativa*. În timp, această buruiiană a căpătat, mimetic, habitusul orezului, iar boabele sale au devenit mai mari și nu pot fi eliminate prin vânturare. *Echinochloa oryzoides* este eliminată din culturile de orez prin plivire. Neputând fi eliminați toți indivizii, unii au evoluat, în timp mimând modelul și devenind din ce în ce mai greu de eliminat. Totuși, specia nu a ajuns la statutul de cultură secundară.

Mimetismul Emsleyan (Mertensian)

Fenomenul a fost elucidat de către Wolfgang Wickler (1966), după modelul propus de Emsley (1965).

El este caracteristic unor șerpi-coral: *Micrurus tener* (Fig.179), foarte toxic și șarpelui de lapte din Mexic, *Lampropeltis triangulum annulata* (Fig.178). Este vorba de o specie foarte toxică, care imită o specie mai puțin toxică. Ambele specii au culori inelare negre, albe și galbene, pe un fond roșu. Pare a fi un mimetism Batesian, însă aici modelul este specia inofensivă, care are o densitate mai mare. Dacă o pasăre prădătoare poate ataca și consuma indivizi de *Lampropeltis triangulum annulata*, atunci când nimerește indivizi de *Micrurus tener* va învăța rapid să nu se mai atingă de aceste specii.

Herpetologul Robert Mertens (1966) a constatat că șerpii-coral adevărați sunt atât de veninoși încât prădătorul nu poate trăi dacă este mușcat. Tocmai datorită acestui efect și alți șerpi-coral mai puțin veninoși îi mimează pe cei foarte veninoși. Această formă de mimetism se mai numește **mimetism Mertensian**.

Mimetismul Wasmannian

În această situație, mimicul se aseamănă cu modelul și trăiește în același cuib. Aici încadrăm unele specii mirmecofile. Este un mimetism agresiv, în care prădătorul este capturat.

O specie de păianjeni imită unele molii prin secreția unui feromon sexual asemănător cu al acestora. Masculii de molii, fiind atrași de feromonii sexuali se apropie de păianjeni în intenția de a realiza o împerechere. Desigur că sunt capturați de păianjenul mimetic și consumați. Acest mimetism mai poartă denumirea de Peckhamian mimicry (Bird dropping spider). Denumirea acestui tip de mimetism este dată în cinstea lui E. Wasmann, care în 1894 a descoperit acest fenomen.

Mimetismul Gilbertian

L.E. Gilbert (1975) prezintă o formă particulară de mimetism. În acest caz relația se stabilește între două specii: o gazdă (pradă) și un prădător. Gazda poate elimina acțiunea prădătorului, imitându-i ouăle.

Plantele genului *Passiflora* au frunzele toxice, alungând și descurajând animalele fitofage. Totuși, pe aceste plante se pot instala și hrăni omizile unor specii de *Heliconius*. Acestea posedă enzime speciale, care neutralizează substanțele toxice, astfel că ele se pot hrăni cu plantele respective. Pentru a-și asigura protecția, plantele de *Passiflora* (Fig.185) și-au metamorfozat stipelele frunzelor, astfel încât acestea mimează ouăle de *Heliconius*. Femelele de *Heliconius* venite să depună ouă, sesizând deja prezența unor „ouă” depuse, nu le mai depun pe planta respectivă. Este vorba aici de un mecanism cibernetic de reglare a densității unei specii în funcție de numărul de ouă depuse. Chiar o muscă de carne *Lucilia caesar*, care găsește o bucată de carne în descompunere, sau un cadavru, nu depune ouăle sale până nu verifică, dacă au mai fost depuse ouă și de către alte femele, pentru a nu pune în pericol progenitura sa.

Dacă pe o plantă-gazdă sunt depuse mai multe ouă de *Heliconius*, atunci densitatea larvelor ar fi prea mare și acestea nu s-ar dezvolta normal. Dacă, totuși, se întâmplă acest lucru, atunci intervine un alt program de reglare a densității larvelor: larvele din primele stadii prezintă fenomenul de canibalism.

În mimetismul de tip Gilbertian constatăm că o plantă este capabilă să imite ouăle de fluture pentru a-și păcăli fitofagul. Mai mult decât atât, stipelele mimetice secretă substanțe dulci, asemenea nectarului, atrăgând diferite specii de himenoptere, unele dintre ele parazitoizi ai larvelor de *Heliconius*, și unele specii de furnici care acționează ca prădători ai larvelor, efectul fiind deosebit de benefic.

Mimetismul Browerian

Lincoln P. Brower și Jane van Zand Brower (1972) au sesizat o formă particulară de mimetism în care atât modelul cât și mimicul, aparțin aceleiași specii. În cazul omizilor speciei *Danaus plexippus*, acestea se hrănesc cu diferite specii de lăptuci, unele fiind toxice. Toxinele acumulate în corpul larvelor se transmit și la adulți. Toxicitatea lăptucilor, fiind diferită atunci și toxicitatea fluturilor este diferită: este o gamă foarte larg, de la indivizi palatabili la indivizi mai puțin toxici și chiar foarte toxici. Indivizii fiind toxici, constituie semnalul de alarmă pentru prădători. De protecția împotriva prădătorilor se bucură și indivizii mai puțin toxici și cei palatabili. Este ca și cum i-ar imita pe cei foarte toxici.

Moartea simulată (tanatoza)

Tanatoza poate fi considerată un comportament mimetic defensiv (este imitat un individ mort din aceeași specie).

La început nu am acceptat ideea că tanatoza ar putea fi o formă de mimetism, ulterior însă a trebuit să acceptăm că și în acest caz se imită ceva, și anume, un individ din aceeași specie mort sau intrat în agonie datorită unei boli parazitare. Fenomenul este întâlnit la multe specii de animale: crustacee, insecte, șerpi etc. Insectele, atunci când simt pericolul, își retrag apendicele și rămân imobile până ce trece pericolul. De multe ori, tanatoza este asociată cu culoarea de dezagregare.

Un exemplu tipic de tanatoză este comportamentul șarpelui Hognose de Est, *Heterodon nasicus*, care în caz de pericol se întoarce cu abdomenul în sus și începe să se zbată asemenea unui individ care este gata să moară (Fig.186). Ceea ce îngroașă spectacolul este faptul că are loc și o balonare a abdomenului, eliminarea urinei urât mirositoare și chiar regurgitarea ultimei prade. Prădătorii se feresc ca de o ființă bolnavă, chinuită de paraziți.

Mimetismul olfactiv

Este un mimetism defensiv, întâlnit atât la plante, cât și la animale. Plantele nu-l folosesc în sensul protecției ci, dimpotrivă, cu scopul de a atrage unele specii de animale. Florile unor plante emit un miros asemănător cărnii intrate în putrefacție, sau a cadavrelor, așa cum întâlnim în cazul speciilor de *Rafflesia* (care au cele mai mari flori). Florile atrag insectele necrofage care găsesc un mediu preferat și care realizează polenizarea florii.

Unele orhidee mimează atât forma cât și culoarea femelelor de insecte polenizatoare pentru a atrage masculii și a realiza polenizarea; unele specii secretă chiar feromoni sexuali similari cu cei ai acestor femele, succesul fiind și mai mare.

Păianjenul-bolas ademenește moliile masculi prin secreția unor feromoni sexuali.

Mimetismul acustic

Există multe specii de prădători care își pot recunoaște prada după sunetul produs.

Lilieci nu au o vedere bună. Orientarea lor se face prin ultrasunete. Sistemul radar care funcționează la lilieci oferă posibilitatea recunoașterii și a celor mai apropiate sunete. Desigur că și pentru lilieci sunt prăzi nepalatabile. Acestea sunt recunoscute după zgomotul produs în timpul zborului. Zgomotul produs de speciile nepalatabile funcționează asemenea unor culori de avertizare. Sunt semnale acustice aposematice. Există multe molii comestibile care mimează acustic pe cele toxice, iar lilieci se lasă păcăliți și le evită.

Mimetismul tactil

Există mimici – tactili, care înșală receptorii, asigurându-și existența. O ciupercă parazită trăiește în interiorul mușuroaielor de termite, unde găsește toate condițiile ecologice la nivel optim. Ciupercă imită forma și textura ouălor de termite care se găsesc pe punctul de a ecloza, astfel că nu sunt atacate de acestea ci, dimpotrivă ocrotite.

MIMETISMUL AGRESIV

Mimetismul Wignallian (Taylorian)

Această formă de mimetism a fost descoperită de Wignall și Taylor la gândacul asasin *Stenolemus bituberus* (Fig.187).

Acest gândac este vânător de păianjeni. El se furișează în plasa păianjenului, iar când acesta vine să-l imobilizeze îl atacă frontal fără a-i da posibilitatea să atace sau să se apere.

Gândacul se strecoară ușor pe pânză apoi mimează vibrațiile produse de o insectă care a căzut în plasă. Vibrațiile se aseamănă cu cele ale unei insecte căzute în plasă și obosită deja de eforturile făcute pentru evadare. În această situație, păianjenul nu își asigură măsurile de protecție. Atunci când o insectă cade în plasă produce o vibrație puternică (șoc), iar păianjenul se repede și atacă prada, fără a-i da posibilitatea de apărare.

Vibrația plasei produsă de *Stenolemus bituberus* este înșelătoare pentru păianjen.

O altă formă de mimetism agresiv apare atunci când mimicul poate să fie asemănător cu prada, sau chiar cu un organism care este fie neutru, fie avantajos pentru receptor. Păianjenul *Nephila clavipes* își țese o pânză aurie, care este expusă la lumină. Albinele evită pânzele de păianjen atunci când le văd. Pânzele aurii sunt mai greu de văzut și chiar pot sugera prezența unor plante cu flori galbene, pline de nectar. Albinele frecventează multe flori galbene, așa că vor tinde și spre pânza aurie țesută de păianjen.

Specia de păianjen *Argiope argentata* țese la nivelul pânzei modele atractive, care pot fi interpretate drept flori de către unele specii zygaere. Ceea ce este interesant este faptul că aceste modele sunt schimbate de la o zi la alta, pentru a nu da posibilitatea obișnuinței pentru insectele melifere.

James E. Lloyd (1965) a descoperit faptul că femelele unor specii de licurici emit semnale luminoase asemănătoare cu cele de împerechere, pentru atragerea unor masculi. Masculii care răspund provocării sunt prinși și consumați de către aceste **femele fatale**.

Mimetismul sonor

Mimetismul sonor poate fi tot o formă de mimetism agresiv. O specie mimează semnalul sonor al altei specii. Greierele *Chlorobalius leucoviridis* din Australia emite un semnal sonor de împerechere pentru unii masculi de cicade. Atunci când aceștia vin pentru împerechere, sunt prinși și consumați.

Peștii curățători stabilesc relații de comensalism cu gazdele lor. Ei se hrănesc cu paraziții gazdelor și cu unele scvame tegumentare făcând un serviciu util gazdei. Ei profită de gazdă atunci când sunt în pericol. Se refugiază lângă gazdă, un prădător feroce, sau intră chiar în gura lui, până trece pericolul. Specia *Labroides dimidiatus* este un pește curățător buzat, cu dungi albastre. Aspectul său este imitat de *Aspidontus taeniatus*. *Labroides dimidiatus* trăiește în relații de comensalism cu specia *Epinephelus sp.* din Oceanele Indian și Pacific (Fig.58).

Epinephelus lasă garda jos și îi permite lui *Labroides dimidiatus* să-și exercite serviciile. Adesea, apare și specia mimetică *Aspidontus taeniatus*, care este asemenea peștelui curățător, imitându-l și

în comportament și în sunetele emise. În această situație gazda lasă garda jos permițând apropierea lui *Aspidontus*. Acesta însă nu realizează o curățire a corpului, ci se repede spre aripioare, rupând unele radii.

Mimetismul nidicol

Acesta este comun speciei *Cuculus canorus* (Fig.188), care pare a avea un comportament inexplicabil, format în procesul evoluției de-a lungul a milioane de generații de cuci. Este un mimetism parazitar sau nidicol. Femela cucului nu se obosește, ca orice femelă de păsări, să-și facă cuib, să depună ouă, pe care să le clocească, apoi să aibă grijă de îngrijirea puilor ei, își alege o bonă dintr-o altă specie, pe care o „angajează” cu „normă întreagă” pentru clocirea unui ou și pentru îngrijirea puiului. Bona este aleasă cu mare atenție și prudență. Cucul nostru poate alege o pitulice, o brumăriță sau alte specii. Nu trebuie să înțelegem că oul este depus de femelă la întâmplare. Chiar dacă oul său este mai mare, el trebuie să aibă o oarecare asemănare cu ouăle gazdei, pentru a nu fi recunoscut și eliminat (Fig.189). Așadar oul său trebuie să mimeze ouăle gazdei. Asta înseamnă că femela cucului își alege gazdele în funcție de asemănarea oului său cu ouăle acestora, fiind oarecum după același model și culoare, chiar dacă este mai mare?

Desigur că o femelă nu poate să schimbe forma și culoarea ouălor sale în funcție de anumite gazde. *Cuculus canorus* poate realiza parazitismul nidicol la mai multe specii de păsări-gazdă. Care ar fi secretul? În cadrul speciei, *Cuculus canorus* sunt mai mult de șapte tipuri diferite de femele, fiecare fiind capabilă să facă ouă care imită ouăle a 2-3 sau mai multe gazde. Aceste tipuri diferite de femele de cuci formează ceea ce numim **gentes**. Nu este vorba de specii sau de subspecii diferite, sunt femele care aparțin aceleiași specii, însă cu garnituri diferite de gene, care sunt responsabile de varietatea ouălor. Este o formă de polimorfism, așa cum întâlnim la mai multe plante și animale. Trebuie să înțelegem că femelele unui *gentes* preferă anumite specii gazdă, să zicem: *Acrocephalus arundinaceus* (lăcarul mare), *Acrocephalus scirpaceus* (lăcarul de stuf), sau *Phoenicurus phoenicurus* (codros de pădure).

Mimetismul ouălor nu este perfect și nici nu este necesar să fie. Ouăle trebuie să aibă similarități în limite largi. La o analiză mai atentă ne putem da seama nu numai de diferența de mărime, ci și de forma și dispunerea petelor de culoare și chiar de faptul că adesea culoarea nu

este chiar identică. Însă nu este vorba de ceea ce vedem noi, ci de ceea ce poate vedea pasărea-gazdă. Nu trebuie, deci să cădem în antropomorfism. Ceea ce este și mai grav este faptul că puiul de cuc eclozat începe să arunce din cuib ouăle sau chiar puii gazdei (Fig.190).

Apare o întrebare firească: oare pasărea-gazdă nu poate observa micile deosebiri dintre puiul de cuc și puii săi? Mama vânează insecte pe care le aduce la cuib și le oferă drept hrană (Fig.191). Puii stau cu gura deschisă și emit anumite sunete, prin care imploră hrana. Puiul cucului imită în mare măsură atât colorația ciocului, cât și a fundului gurii și chiar tipul de strigăte al puilor-gazdă. Mama, în instinctul său de a-și hrăni puii nu poate să-i diferențieze; nu stă cu insecta în cioc și se gândește cărui pui s-o dea sau să numere câte insecte a consumat un pui.

Un aspect merită să fie discutat. Sunt cele șapte tipuri de gentes; cum de știe o femelă cu ouăle cărei femele-gazdă se aseamănă ouăle sale? Dacă ar depune oul în cuibul unei gazde fără a realiza mimarea, desigur că acesta este eliminat. Problema este mai complexă. Trebuie să fie vorba de un așa-numit **imprinting**. Femela de cuc adultă are întipărite în memoria sa atât aspectul, cât și cântecul mamei adoptive. Acest imprinting îi canalizează alegerea gazdei pentru depunerea ouălor. Femelă de cuc nu depune decât câte un ou în cuibul gazdei.

Încă mai persistă întrebarea: de unde știe femela de cuc cum este oul său și dacă mimează oul gazdei? Nu este oare posibil ca un mascul care aparține altui gentes să schimbe, prin genele sale, aspectul sau coloritul ouălor? Asta ar fi deja prea mult. Nu ne putem hazarda în speculații. Există, totuși, o explicație. În ceea ce privește cromozomii sexuali la păsări, spre deosebire de mamifere, femelele sunt heterozigote (ZW), iar masculii homozigoți (ZZ). Aceasta înseamnă că genele pentru forma și culoarea ouălor fiind pe cromozomul W masculul nu poate influența cu nimic aceste caractere; genele pentru forma și culoarea ouălor sunt transmise pe line maternă. Acest mecanism genetic și capacitatea de imprinting a femelei de cuc îi permit acesteia să poată realiza parazitismul nidicol. Astfel specia *Cuculus canorus* poate folosi mai multe gazde, în funcție de numărul de gentes funcționale.

Mimetismul nidicol sau parazitismul nidicol este întâlnit la foarte multe specii de păsări, și nu numai la păsări. În mod asemănător lui *Cuculus canorus* se comportă și femelele genului *Molothrus* din America.

Un parazitism de cuib a fost semnalat și la unele specii de Asilidae din ordinul Diptera. Asilidele sunt diptere răpitoare puternice,

care pot ataca prada în zbor. Larvele lor sunt de asemenea prădătoare. Unele specii de asilide își depun ouăle în cuiburile unor specii de Xylocopinae (Hymenoptera), așa-numiții bărzăuni, care sunt foarte puternici și de temut. Pentru a reuși să se strecoare și să depună ouăle în cuiburile de xylocopine, femelele de asilide mimează forma, culoarea și comportamentul gazdelor.

Momeala linguală

Este o formă de mimetism agresiv întâlnită la unele specii de șerpi-jartieră din genul *Thamnophis*. Spre deosebire de șerpii care își oferă coada, aceștia folosesc limba. Aceasta este mișcată asemenea unui vierme, putând atrage șopârle, broaște sau alte viețuitoare. Momeala linguală este folosită de exemplarele tinere de șerpi.

Este cunoscut faptul că aligatorii tineri își folosesc limba drept momeală pentru broaștele țestoase din specia *Macrochelys temminckii* (Fig.192).

Mimetismul Gershenzian (Prefăcătorii macabre)

Leslie Saul-Gershenz (2009) a descoperit comportamentul abominabilului gândac-uleios-iritant, care afectează albinele solitare (Fig.193). Acesta trăiește în deșerturile din Sud-Vestul SUA. Femelele își depun ouăle în iarbă, în locurile vizitate de albinele solitare. Larvele eclozează mai mult sau mai puțin simultan. Larvele neonate se adună, se suprapun și alcătuiesc o formațiune care imită mai mult sau mai puțin forma unei albine. Formațiunea este neagră, pufoasă și într-o continuă mișcare. Masculii, crezând că este o femelă, mai ales că această formațiune sintetizează un feromon sexual asemănător cu al albinei, încearcă să realizeze o acuplare. Descoperind această formațiune, se așează și se pregătește pentru împerechere. În acest moment larvele gândacului uleios se fixează pe corpul masculului, iar când acesta se împerechează cu o femelă îi transmite acesteia larvele. Femela ajunsă la cuib cu proviziile (nectar și polen) aduce și larvele gândacului-uleios, care se vor împrăști și se vor hrăni cu proviziile albinei și cu ouăle acesteia.

Momeala caudală

Este o formă de mimetism agresiv. Este întâlnit la unii șerpi, care își folosesc coada drept momeală, imitând unii viermi, pentru a atrage animalele prădătoare (Fig.194). Coada are o culoare particulară, imitând viermi din diferite specii și este mișcată permanent, stârnind interesul prădătorilor. Acest comportament este caracteristic doar indivizilor tineri de vipere, năpârci și chiar de boa și de pitoni.

Alsophis portoricensis are o coadă colorată și fosforescentă care este folosită ca momeală. Fosforescența poate, însă să-i atragă și pe unii prădători periculoși, fiind astfel supuși unor mari riscuri.

Paraziții mimetici

Unii paraziți, pentru a fi consumați de gazda lor, imită prada naturală a acesteia. Viermele plat, *Leucochloridium ssp.* se maturizează în tubul digestiv al unor păsări. Ouăle acestui parazit sunt eliminate de păsări prin excremente. În situația în care ajung în tubul digestiv al gasteropodului *Succinea*, ouăle embrionează și eclozează apoi larvele. Larvele nu se pot transforma în adulți decât în tubul digestiv al unor păsări, însă păsările nu consumă melci. Pentru a păcăli păsările, larvele de *Leucochloridium* pătrund în tentaculele oculare ale melcului (Fig.195). Aici, provoacă apariția unor vezicule pulsatile de culori atrăgătoare, mimând unele specii care constituie hrana păsărilor. În acest mod, își asigură gazda necesară pentru finalizarea ciclului biologic.

Nematodul *Myrmeconema neotropicum* are drept gazdă intermediară furnicile planor din specia *Cephalotes atratus* (Fig.196). Furnicile parazitare au abdomenul mare, deformat și colorat, asemănător fructului copt de *Hyeronima alchorneoides*. Prin mimetism, larva ajunge odată cu furnica în tubul digestiv al unei păsări, unde își finalizează ciclul biologic.

Larvele de *Meloe proscarabaeus* (Coleopter) au ca gazdă intermediară larvele de albine. Pentru a ajunge la stupi, la larvele de albine, larvele de *Meloe* (triunguline) folosesc mimetismul chimic. Ele secretă un feromon asemănător feromonului sexual al albinelor reproducătoare, atrăgând masculii (trântorii). Fiind în apropiere, larvele se urcă pe corpul trântorilor și ajung cu ei în stup. Aici, larvele

triunguline se desprind, pătrund în fagure și parazitează larvele de albine.

Un mimetism cu totul particular se întâlnește la specia de ciuperci parazite *Monilinia vaccinii-corymbosi*, care parazitează plantele de afin. Pentru a fi răspândită de la o plantă la alta, ciuperca are nevoie de un transportator. Pentru aceasta, se folosește de un mimetism special. Ajungând pe frunzele de afin ciuperca provoacă secreția, de către gazdă, a unui suc bogat în substanțe zaharoase (glucoză și fructoză), atrăgând astfel albinele. Atragerea albinelor este mărită prin faptul că, reflectarea de către frunze a razelor ultraviolete face ca acestea să devină mai vizibile, asemănătoare unor flori. Albinele sug secrețiile dulci și iau pe corpul lor și spori ciupercii, care ajung la flori. Sporul încolțește și pătrunde în ovar și în semințe. În felul acesta ciuperca își asigură răspândirea.

MIMETISMUL COMPETITIV

Mimetismul Raineyan

Meredith Rainey (2009) propune o nouă formă de mimetism și anume **mimetismul competitiv**. De altfel, el propune și alte forme de mimetism non-competitiv, imitarea adversarului și imitarea adversarilor prădătorilor.

Plectroglyphidodon lacrymatus mimează pește-înger, *Centropyge vrolikii*. Este pus în discuție comportamentul unor pești-chirurgi, care imită forma, culoarea și comportamentul unui pește-înger. Pește-înger *Centropyge vrolikii* realizează comensalism benefic cu un pește-damsel *Plectroglyphidodon*. Pește-chirurg, mimând pește-înger, poate pătrunde în teritoriul ocupat de acesta, fără a fi atacat de pește-damsel.

În ceea ce privește imitarea prădătorilor, putem pune în discuție comportamentul unor bufnițe. Acestea pot imita sunetele emise de șerpii cu clopoței, pentru a speria rozătoarele mari. La auzul acestui sunet, acestea, fiind ascunse în vizuini prea mari, le părăsesc pentru a se ascunde, însă vin față în față cu bufnița, ajungând în confruntare directă.

PSEUDOCOPULAȚIA, MIMETISMUL INTERSEXUAL ȘI SEXUAL

Mimetismul Pouyannian (Pseudocopulația)

Se realizează atunci când o floare imită cu ajutorul unor petale forma femelei speciei de insecte care o polenizează. Mai mult decât atât, ea secretă aceiași hormoni sexuali, atrăgând masculii pentru împerechere. Acest tip de mimetism a fost descoperit de către Pouyanne (1917) la unele specii de orhidee (Fig. 197, 198, 199, 200).

Florile au o structură caracteristică și, în mod obișnuit, sunt polenizate de către o singură specie de insecte. Petala metamorfozată imită forma și culoarea femelelor speciei respective. Masculii sunt protandrici, astfel că apar înaintea femelelor. Ei vor fi atrași de orhideele pe care le polenizează atât prin feromonii sexuali, cât și prin imitarea femelelor. Masculii atrași se așează pe petala respectivă, realizând o împerechere falsă; depun însă chiar și spermatozoizi. Prin mișcările pe care le execută, masculii se umplu de polen, pe care îl poartă de la o floare la alta, realizând polenizarea. După apariția femelelor, desigur că se realizează împerecherea normală, producătoare de urmași. Până la apariția femelelor, masculii polenizează până la 70-90% din plantele de orhidee. Asta nu înseamnă că ei nu mai vizitează unele flori împreună cu femelele. Pseudocopulația este întâlnită la orhideea *Ophrys insectifera*, care este polenizată de *Gorites*, dintre ichneumonide.

Mimetismul intersexual

La unele specii de animale, indivizii masculi mimează indivizii femelă. La specia *Paracercis sculpta* (crustacee) sunt trei categorii de masculi:

- **masculi alfa**, care sunt cei mai mari și care păzesc un harem de femele;
- **masculi beta**, care sunt mai mici și care mimează aspectul corpului femelelor, putând să se strecoare între ele și să se împerecheze;

- **masculi gamma**, care sunt cei mai mici și care mimează aspectul puilor, mișcându-se liber între femele, cu care se împerechează.

Un astfel de mimetism este întâlnit și la unele specii de șerpi.

Mimetismul Dodsonian (Bakerian)

Această formă de mimetism se întâlnește la unele plante dioice. La unele specii din familia Caryaceae, florile sunt dioice și au dimorfism sexual. Este vorba de un automimetism, în care florile femele imită florile masculine păcălind insectele polenizatoare care le vizitează.

Un mimetism asemănător a descoperit ecologul Calaway H. Dodson (1961) la unele specii de orhidee. La acestea, unele flori nu produc nectar, ceea ce ar însemna să nu atragă insectele polenizatoare în căutarea acestui suc dulce. Totuși, florile de *Epidendrum ibaguense* mimează florile producătoare de nectar ale speciei *Asclepias curassavica* și *Lantana camara*, care sunt polenizate de fluturii-monarhi. Acest mimetism particular mai este numit mimetism Dodsonian, sau Bakerian, după numele lui Baker, R.R., care a confirmat, în 1979, un astfel de fenomen.

Mimetismul sexual

Acesta se manifestă în cadrul aceleiași specii, când un individ de sex opus este imitat în vederea obținerii unui avantaj reproductiv.

La specia de șerpi-jartieră, *Thamnophis hammondi* (Fig.201), unele femele imită indivizii de sex masculin și se strecoară între ei, provocându-i, apoi, sexual.

La unele specii de pești, masculii pot elibera feromoni sexuali similari cu cei produși de femele, infiltrându-se între ele, în vederea obținerii unui avantaj reproductiv.

AUTOMIMETISMUL

Este întâlnit la unele specii de șerpi și de insecte, la care o parte a corpului imită forma părții opuse. Această formă de mimetism se întâlnește în cadrul aceleiași specii. Astfel, la unele specii de șerpi, coada imită forma capului. Purtătorul se poate deplasa cu ușurință și

înapoi, păcălind prădătorul. Acesta se repede către coada metamorfozată și neglijează capul, care reprezintă adevăratul pericol.

La multe specii de fluturi, aripile posterioare sunt mult prelungite și prezintă unele desene care dau impresia unui cap. Este vorba de un cap fals, care derutează prădătorii.

Bufnițele au în mod obișnuit ochii bine individualizați de către pene care le dau un contur precis chiar și atunci când sunt închise, impresionând prădătorii. La unele specii se găsesc pete oculare chiar pe partea posterioară a capului, ceea ce derutează pe prădători, care consideră că bufnițele sunt treze; în timpul zilei ele mai mult dorm.

Femelele de hienă au pseudo-penisuri luând aspectul masculilor, între care se strecoară cu ușurință.

La speciile din familiile Vespidae și Sfecoidae, și chiar Apidae, femelele sunt modele de mimici Müllerian cu culori de avertizare contrastante (roșu și negru, sau alb și negru, sau portocaliu și negru, etc.), asociate cu acul pus în legătură cu o glandă veninoasă. Totuși masculii acestor specii, deși au culori aposematice, de cele mai multe ori asemănătoare cu ale femelelor, nu sunt periculoși, deoarece nu au ac și glande veninoase. Putem considera că sunt automimici.

ALTE FORME DE MIMETISM

Motivul ochiului

Se cunoaște că așa-numitul „motiv al ochiului” este foarte răspândit în lumea vie: insecte, crustacee, pești, batracieni, reptile și păsări.

Imaginea unor ochi larg deschiși, care par a privi țință, fără să clipească (asemenea ochilor șerpilor care nu au pleoape), impresionează și pe cei mai feroce prădători. În mod obișnuit, petele oculare sunt situate pe partea dorsală a corpului, pentru a fi văzute ușor. La fluturii aparținând genului *Caligo*, numiți și fluturii-bufniță, motivul ochiului se găsește perfect imprimat pe partea inferioară a aripilor. Speciile acestui gen mimează bufnița *Megascops choliba*, care are urechi scurte. Desigur că acești fluturi se găsesc în arealul în care acționează specia *Megascops choliba*.

Motivul ochiului este foarte răspândit în lumea animalelor: la fluturi (Fig. 202, 203), la cicade (Fig. 204) și la bufnițe (Fig. 205). Ne putem întreba, este vorba de o realitate, sau de imaginație (Fig. 206)?

Mimetismul la plante (Lithops-ul)

Am pus în discuție mimetismul Vavilonian, care este caracteristic plantelor. El este realizat de unele plante spontane care se strecoară printre plantele de cultură, pentru a putea prospera și pentru a fi mai puțin expuse atacului unor fitofagi. Deși este realizat prin selecție involuntară artificială, făcută de om, acesta reprezintă o strategie adaptativă care nu este altceva decât un răspuns al plantelor respective la presiunile (naturale și artificiale) exercitate asupra lor.

Plantele nu au receptori vizuali așa că, în înțelegerea noastră, ele nu pot vedea ce se petrece în jur; dar adaptările morfologice pe care le-au suferit par a ne contrazice. Ne dăm însă seama că plantele, asemenea tuturor ființelor, simt înconjurimea imediată și intră în dialog cu universul.

Plantele xerofite au avut, în procesul evoluției, o serie de modificări adaptative, care le permit supraviețuirea în medii aride. Acestea sunt orientate pe mai multe direcții:

1. Către reducerea considerabilă a pierderii de apă prin micșorarea, până la dispariție, a frunzelor. În felul acesta s-a redus considerabil suprafața de evapo-transpirație a plantelor în condiții de temperaturi înalte, lipsă de apă și vânturi puternice;

2. Păstrarea unor structuri care să le permită realizarea optimă a fotosintezei. Lipsa frunzelor reduce în mod catastrofal suprafața de fotosinteză a plantei; fără aceasta nu se poate. Se poate dacă funcția de fotosinteză este preluată de alte organe. În mod obișnuit, ea este preluată de către tulpină. Tulpina prezintă în epidermă celule capabile să realizeze fotosinteza (de aceea sunt totdeauna verzi). La unele plante (*Opuntia*) ramurile s-au lătit și au căpătat aspectul de frunze, deși își păstrează structura caracteristică tulpinii (așa-numitele cladodii) și au preluat funcția fotosintetizatoare a acestora;

3. Pierderea frunzelor a fost valorificată de unele plante, prin transformarea lor în spini. Aceștia reprezintă o modificare adaptativă a plantelor împotriva animalelor fitofage, îndeplinind funcția de demonstrație (de avertizare) atât prin lungime, rezistența cât și prin aceea că sunt foarte ascuți, dar și prin secrețiile extrem de toxice de la

unele plante. Pentru ca avertizarea să fie eficientă, spinii sunt de obicei viu colorați (roșii sau galbeni), pentru a fi văzuți și de la distanță.

Fenomenul de demonstrație este un proces de evoluție convergentă pe care îl întâlnim la plante, la aricii de mare, la peștii mici, etc.;

4. Unele plante care nu-și transformă frunzele în spini adoptă alte strategii pentru a se apăra de dușmani; folosesc culoarea homocromă și mimetismul.

Există un grup de plante adaptate la medii aride (semideșerturi, deșerturi) care rezistă la temperaturi ridicate, lipsa apei și la tăria vânturilor. În Africa de Sud (deșerturile: Namagua, Namibiei și Kalahari), unde temperaturile ajung ziua la 30-40°C, iar la sol la peste 70°C, iar noaptea în jur de 0°C, cu lipsa de precipitații sau cu precipitații reduse, supraviețuiesc unele plante, care trăiesc printre pietre și care le mimează forma și culoarea. Aceste plante au căpătat denumirea de **lithops**, tocmai datorită mimetismului lor.

Se spune că proteinele își pierd structura la temperaturi de peste 50°C și că plantele nu pot rezista la temperaturi mai mici de - 50°C. Se spune doar; natura probează că și aceste limite pot fi depășite.

Ceea ce ne impresionează și mai mult este mimetismul și haina cromatică pe care le realizează aceste plante. Este vorba de o copiazare atât a formei cât și a cromaticii pietrelor între care își duc existența.

Știm cât de repede își schimbă caracterele și cameleonii culoarea tegumentului. Ei își schimbă culoarea în funcție de cromatica spațiului în care își caută adăpostul. Caractera imită atât forma cât și culoarea pietrelor lângă care se hotărăsc să stea la pândă. Acest cameleonism ni se pare aproape firesc, ținând cont de faptul că aceste animale văd particularitățile cromatice și structurale ale mediului prin intermediul analizatorilor vizuali. Este însă greu să ne explicăm cum unele plante pot mima pietrele atât în forma cât și în cromatica lor astfel încât să „dispară” în mediu. Dificultatea înțelegerii acestui fenomen este dată de lipsa unor analizatori vizuali la plante. De unde știe un **lithops** ce formă și ce culoare au pietrele din jurul lui? Nu putem gândi că, asemenea unor animale cu culori de dezagregare, își caută locul cel mai potrivit pentru a se ascunde. Semințele acestor plante sunt răspândite absolut la întâmplare de către animale sau vânt. Plantele răsărite vor mima pietrele în mijlocul cărora hazardul le-a aruncat.

Trebuie de fapt să ne schimbăm modul de a percepe natura. Trebuie să înțelegem că unul dintre atributele vieții ca fenomen cosmic

este și capacitatea ființelor vii de a comunica cu semenii și de a intra în dialog cu universul.

Astfel trebuie să ne explicăm capacitatea speciilor *Lithops fulviceps*, *L. holli*, *Pseudotruncatella schwantesii*, *P. salicola* etc. de a mima pietrele în forma și cromatica lor valorificând strategic orice nuanță de culoare (Fig.207, 208, 209, 210, 211, 212).

Mirmecomorfismul

Antropogenul, faza geologică din evoluția Terrei în care trăim noi, se numește astfel deoarece este dominată de om. Nu este însă vorba de o dominare numerică, ci de faptul că prin om materia a învățat să-și cunoască propria interioritate și relațiile cu universul. Dacă Cambrianul a aparținut Trilobiților, iar Mezozoicul Reptilelor, putem afirma că Antropogenul aparține Arthropodelor. Între Arthropode, furnicile au reușit să cucerească planeta în totalitatea sa și să prezinte cel mai mare număr de indivizi.

Organizarea socială a furnicilor este uimitoare. Furnicarele, cu milioane și milioane de furnici formează un tot unitar, care se comportă asemenea unui superorganism. Furnicile luate individual nu ne dezvăluie nimic din tainele organizării și funcționării furnicarelor. Capacitatea lor de comunicare (prin intermediul antenelor și a feromonilor) face posibilă funcționarea acestui superorganism care are, putem afirma fără teama de a greși, o conștiință colectivă. Tocmai aceasta constituie secretul vieții sociale a furnicilor. Acest superorganism a învățat și a reușit la modul excepțional să cultive în mușuroaie ciuperci și să combată ciupercile dăunătoare din grădinile mușuroaielor folosind metoda biologică de combatere, să întrețină așa- numitele „vacile ale furnicilor” (afide) chiar și pe timp de iarnă, deși afidele se hrănesc cu sucuri vegetale. În unele mușuroaie de furnici, în timpul dimineții, sunt scoase la „păscut” turme de larve de fluturi, și le păzesc împotriva prădătorilor, primind în schimb sucuri nutritive dulci, aromate și hrănitoare.

Nu întâmplător mușuroaiele sunt vizitate și locuite „illegal” de nenumărate specii care acționează ca paraziți sociali, ca specii prădătoare sau comensale.

Multe specii de Arthropode, din diferite clase și ordine, au reușit, în coevoluția cu furnicile să folosească fenomenul de mimetism, astfel încât prin similaritate să-și desfășoare întreaga existență în

asociație cu furnicile. Speciile care își desfășoară existența în asociere cu furnicile sunt **iubitoare de furnici**, adică **mirmecofile**, iar cele care realizează o similaritate morfologică și cromatică cu acestea se numesc **mirmecomorfe**, adică asemănătoare cu *Myrmecia*, un gen de furnici cu foarte multe specii, care a căpătat o funcție simbolică în acest sens.

Se cunosc peste 400 de specii de Arthropode mirmecofile și mirmecomorfe, numai între păianjeni fiind circa 300 de specii (Cushing, 1997). Sunt specii de Heteroptere, Coleoptere etc. care au interesante modificări morfologice, ce le asigură o similaritate aproape perfectă putând trăi în asociere cu furnicile. Chiar și la păianjeni, care nu au antene și care au doar două regiuni ale corpului, asemănarea cu furnicile se realizează în chip miraculos. În Fig. 213, 214, 215, 216 puteți observa unele specii mirmecomorfe de păianjeni și de ortoptere.

La unii păianjeni mirmecomorfi, așa cum putem observa foarte bine la Salticidae, chilicelele, pedipalpii, organele producătoare de mătase și colorația cuticulei fac posibilă conturarea unui al treilea segment care să imite capul de la furnici cu antene cu tot. Comportamentul se învață și este diferit în funcție de speciile de furnici în mijlocul cărora trăiesc. Unele mișcări mai dezordonate (ca ale furnicilor care trebuie să folosească neregularitățile solului în timp ce își cară povara) și ridicarea unei perechi de picioare pentru a imita antenele asigură unele asemănări cu furnicile. Păianjenii trebuie să se piardă în masa de furnici, pentru a nu fi depistați de păsările răpitoare.

Ceea ce este interesant este faptul că unele specii de păianjeni mirmecomorfi imită specii diferite de furnici. Este vorba de un mimetism polimorfic. Un rol important în mimetismul polimorfic îl prezintă și sexul. În funcție de sex sunt imitate specii diferite de furnici.

Unele specii de păianjeni mirmecomorfi practică un mimetism agresiv. Astfel, *Myrmarachne melanotarsa* dezvoltă un program agresiv de imitare, folosind toate greșelile furnicilor pentru a ajunge la ouă și larve.

În genere mimetismul păianjenilor mirmecomorfi este de tip Batesian.

Furnicile sunt folosite drept model, deoarece le asigură protecția împotriva prădătorilor.

Cei mai buni mimici sunt păianjenii din familia Salticidae, care imită furnicile și pot face deosebiri între modele și celelalte animale care sunt mirmecofile.

Marc Thery, Teresita C. Insausti, Jeremy Defrize și Jerome Cosas (2005) au efectuat cercetări foarte interesante privind capacitatea păianjenilor de a realiza un mimetism cât mai reușit, având ca model furnicile. Pentru a realiza o astfel de evaluare, ei au cuantificat patru parametri:

- 1.- numărul de indivizi au fost cercetați;
- 2.- locația indivizilor în mediu, pentru a putea aprecia reflexia spectrală a mediului;

- 3.- variabilitatea mediului folosit de specii;

- 4.- contrastul de culoare.

În evaluarea efectuată, valorile cele mai mari le-au avut speciile:

Misumena vatia – 3/3;

Uca vameris – 3/3;

Thomisus anustus – 2/3;

Geomys husaruis – 2/3.

Jackson și alții (1974) au folosit un model fiziologic de vizibilitate la păsări și a tras concluzia că deși regiunile capului și ale toracelui de la *Myrmarachne gisti* sunt vizibile de la distanță, atunci când se apropie de furnici și păianjenii mirmecomorfi nu mai pot realiza diferențierea.

Li și alții (1997) au demonstrat că *M.gisti* poate alege între furnicile model și speciile mirmecofile cu care acestea se asociază, ceea ce înseamnă că sunt adaptați la modul de viață mirmecofil.

ARTA, MAGIA ȘI OBSESIA CAMUFLAJULUI

După ce ne-am convins de existența reală în natură a fenomenului de homocromie și mimetism ne dăm seama că la anumite grupe de animale, dar mai ales la insecte și la pești, camuflajul a devenit o adevărată artă. În mod obișnuit, căluții de mare își duc existența între algele marine. Acestea au nesfârșite forme, fie că sunt verzi, roșii sau brune. Talul algelor poate fi ramificat în fel și chip, filoizii și cauloizii având diferite tipuri de ramificații. Acestea sunt copiate cu măiestrie de unele specii de pești. Este o adevărată artă inspirată din natură. Este o fantastică magie prelungirea corpului la căluții de mare în multiple ramificații algiforme (Fig. 231, 232).

Algele pot avea filoizii lanceolați de culori mai închise, sau mai deschise; cu rosături provocate de unele specii fitofage.

Căluții de mare care își au habitatul în pajiștile ocupate de astfel de alge le copiază forma și culoarea identificându-se cu ele (Fig. 233, 234). Atunci când curenții de apă provoacă mișcarea algelor, determină mișcarea în aceeași măsură, și după același model, și a căluților care au asimilat în mod magic mediul.

Varietatea și beția de culori a recifelor de corali reprezintă o lume de vis, cu cea mai mare biodiversitate de pe Terra. O adevărată explozie de culori și de forme îți încântă privirea. În recifii de corali domină războiul total al tuturor împotriva tuturor. Cum poți scăpa nevătămat și cu viață în acest infern? Doar asimilându-ți mediul. Cum poți să-ți explici altfel de ce un căluț de mare poate imita ramurile unui splendid mărgean, ale cărui polipi sunt asemănători unor muguri floralii roșii gata să se desfacă. Urmăriți în figurile 235 și 236 arta camuflării, dar și obsesia de a se ascunde și a dispărea din fața prădătorilor. Minunați-vă de excrescențele de pe tegument și de coloritul lor, care imită întocmai forma, culoarea și mărimea polipilor mărgeanului! Desigur că numai între ramurile acestuia căluțul își poate găsi locul și liniștea. Cu o astfel de imitație, căluții de mare trebuie să aibă o grijă obsesivă de a nu se îndepărta prea mult de modelele alese și de a se refugia cât mai rapid în coloniile de corali în caz de pericol.

Iubite cititor, imaginează-te în lumea de basm a recifelor de corali! Ai crede că ai fost invitat la un mare bal mascat, unde participanții își prezintă, în mod ostentativ, măștile. Premiul cel mare poate fi primit de acel observator care va putea să descopere conturul integral al unui protagonist (Fig. 237, 238).

Mulți pești prădători se camuflează în fel și chip, luând formele cele mai hidoase, având însă grijă să fie suficient de bine ascunși în mediu. Pentru a ademeni prada ei scot la iveală diferite momeli pentru a atrage prada (Fig. 239, 240). Obsesia lor este dublă: aceea de a nu fi descoperiți și aceea de a-și expune cât mai la vedere momelile (Fig. 241, 242). Adevărate stânci încremenite, ei urmăresc cu o atenție încordată tot ce se întâmplă în jurul lor.

Țepii ascuțiți și de cele mai multe ori otrăvitori realizează o demonstrație de forță, căreia nimeni nu-i poate face față (Fig. 243, 244).

În întunericul Hadesului oceanic, trăiesc multe organisme bioluminiscente. Lumina biologică (rezultată din simbioza cu unele bacterii bioluminiscente) răspândită în bezna nopții eterne are diferite funcții: de recunoaștere a sexelor, de avertizare sau de momeală. Avertizarea este făcută de adevărați monștri marini, de o ferocitate greu de imaginat. Nu mai comentăm imaginile de la figurile 245 și 246; lăsăm fiecăruia libertatea de a avea trăirile afective proprii. Ce ai putea simți când se apropie de tine și te fixează cu privirea un astfel de rechin cu față umană (pare a fi masca unui faraon), sau atunci când te binoclează o meduză diabolică, cu o toxicitate greu de egalat (Fig. 247, 248).

În ceea ce privește fitoimitația, insectele și reptilele sunt neîntrecute în mediul terestru. Cum insectele fitofage sunt legate prin modul lor de nutriție de lumea plantelor, pentru a scăpa de prădători, ele încearcă să se ascundă. Am prezentat deja unele exemple în care insectele imită frunzele sănătoase. Imitația se realizează până la cele mai mici detalii.

Frunzele plantelor pot fi roase de fitofagi, atacate de ciuperci, bacterii sau viruși, sau pot avea unele boli fiziologice, astfel că aspectul lor cromatic și morfologic poate fi foarte modificat. Unele insecte trăind între astfel de frunze care le formează habitatul încearcă să le imite în forma și cromatica lor. Priviți figurile 249 și 250 și recunoașteți dacă v-ați imaginat că poate exista așa ceva în natură! Este vorba de o șopârlă gecko și de un fasmid care realizează fitoimitația frunzelor moarte.

Organismele care imită frunzele degradate pot realiza un contrast izbitor atunci când s-ar găsi printre frunze sănătoase.

În figurile 251, 252, 253 și 254 puteți urmări cu cât realism imită aceste specii diferite frunzele afectate de factorii biotici și abiotici.

În ceea ce privește imitarea ramurilor verzi sau a celor uscate de către unele specii de fasmide, s-ar putea spune multe; poate nu atât de multe cât pot spune figurile 255 și 256.

Artă, agonie și extaz. Natura nu poate fi întrecută nici de imaginația omului. Toate aceste forme de camuflaj sunt funcționale, sunt componente ale naturii, fac parte din mediul natural; nu sunt rupte de realitate. Haina cromatică pe care o etalează aceste ființe îți provoacă un adevărat extaz. Arătăm însă în paginile acestei cărți că ființele purtătoare de homocromie sau mimetice conștientizează că posedă aceste daruri dumnezeiești și caută să le folosească în funcție de adevărata lor valoare. Aceste haine cromatice sunt funcționale numai pentru mediile pentru care au fost create, numai pentru „saloanele” în care se cer a fi purtate. Reprezintă „hainele de nuntă” cele mai adecvate, dar numai pentru nunțile la care purtătorii au fost invitați. Acestea sunt purtate în mediul corespunzător și la timpul potrivit, altfel ele devin o pată de culoare care contrastează în mediu și care probează că purtătorul este un nepriceput sau un hoț ordinar.

Purtarea acestor haine, găsirea mediului cel mai optim pentru etalarea lor în vederea dispariției din fața dușmanilor devine o adevărată obsesie pentru purtători. Trebuie să te porți cu inteligență, astfel încât eficiența lor să fie maximă.

Nimic nu este întâmplător în natură și fără logică. Putem vorbi, fără teama de a greși, atât de inteligența naturii în ansamblul său, cât și de inteligența fiecărei ființe în parte, indiferent pe ce palier evolutiv se află.

Credeți oare că întâmplător acest miriapod și-a ales poziția pe frunza de ficus? (Fig. 257). Urmăriți nervura principală a frunzei, nervurile secundare, dunga de culoare de pe partea dorsală a corpului și dispariția picioarelor acestui fitoimitant și trageți concluziile cele mai firești.

VALENȚELE ADAPTATIVE ALE HOMOCROMIEI ȘI ALE MIMETISMULUI

Așa cum am mai prezentat, homocromia și mimetismul înseamnă adaptări la nivel superior. Acum nu ne mai punem întrebarea privind existența sau inexistența acestor fenomene. Putem însă să ne întrebăm cum de a reușit natura să realizeze astfel de performanțe. Natura poate totul; imaginația omului nu poate depăși natura.

Homocromia și mimetismul sunt procese de adaptare, menite să asigure supraviețuirea speciei. Acestea nu pot avea valoare adaptativă decât dacă sunt folosite cu exigență, la timpul și în momentul potrivit. Aceasta nu presupune încremenirea purtătorilor într-un anumit loc și în mod permanent, ci alegerea locului în funcție de necesități (de a se ascunde și de a dispărea din fața prădătorilor, în cazul prăzilor, și din fața prăzilor, în cazul prădătorilor). În restul timpului, mișcarea se realizează în voie.

Chiar și cele mai reușite tipare de homocromie și de mimetism nu sunt infailibile. Dacă vom urmări conținutul stomacal al unor prădători, vom putea găsi foarte multe prăzi care au avut o haină cromatică aproape perfectă pentru a dispărea din fața lor, dar care n-au știut să o folosească la momentul și în locul respectiv. Nu putem gândi că prin homocromie și mimetism prăzile nu mai pot fi consumate de prădători și că aceștia nu ar putea decât să moară de inaniție, dar nici că toate prăzile vor fi consumate de prădători, astfel încât speciile respective să dispară din ecosistem.

Homocromia și mimetismul reprezintă strategii de supraviețuire, care pot fi eficiente în funcție de tacticile folosite de purtători. Oricum va fi un câștigător și un învins, homocromia și mimetismul fiind folosite de ambele tabere.

Nu putem să nu rămânem impresionați de asemănarea unor ființe cu mediul lor de viață. Este vorba de mediul spațial abiotic sau biotic în care aceste ființe își desfășoară existența. În Figurile 218, 219, 220 și 221 putem urmări diferite tipuri de asemănare a ființelor cu mediul lor.

Asemănarea cu mediul reprezintă o condiție esențială în adaptarea cromatică și în imitație. Totuși, asemănarea nu are valoare adaptativă decât dacă aceasta este folosită cu inteligență, la timpul cerut și în locul ales.

Am afirmat și ne menținem părerea că speciile purtătoare de homocromie și mimetism conștientizează că au aceste daruri și știu să le valorifice cu eficiență.

În funcție de modul în care reușesc să se integreze în mediu, aceste daruri au valoare adaptativă. În habitatul în care trăiesc, aceste ființe trebuie să-și găsească nișa spațială care să le permită camuflarea și dispariția din fața receptorilor, oricare ar fi ei.

Integrarea în nișa spațială cea mai favorabilă reprezintă o altă condiție necesară pentru asigurarea eficienței homocromiei și mimetismului. Habitatul este mare, însă în habitat pot fi găsite anumite nișe, care să corespundă cu adevărat scopului propus – camuflarea. Că aceste ființe știu să-și valorifice darurile lor, putem să ne convingem urmărind modul în care unele ființe și-au găsit nișa spațială cea mai avantajoasă (Fig. 222, 223, 224 și 225).

Integrarea în mediu poate merge până la asimilarea acestuia, până la contopirea cu mediul. Este incredibilă măiestria cu care unele specii realizează asimilarea mediului (Fig. 226, 227 și 228).

Asimilarea mediului înseamnă dispariția ființelor în mediu; este ca și cum ele ar forma mediul respectiv. Conturul corpului dispare aproape total.

Urmăriți cum o lăcustă care se află în pericol își alege nișa spațială cea mai favorabilă pentru realizarea camuflajului! Dacă este descoperită ea își caută un alt loc, însă nu la întâmplare.

Prin asimilarea mediului ființa își pierde identitatea; dispare fizic din ochii dușmanilor, însă este deosebit de atentă la ceea ce se petrece în jur.

Homocromia și mimetismul sunt niște realități ale naturii. Nu sunt rodul hazardului și nici interpretări antropomorfe ale unor realități structurale și comportamentale.

Homocromia și mimetismul reprezintă strategii adaptative ale speciilor. Supraviețuirea speciei este realizată prin indivizii acesteia, iar pentru asigurarea supraviețuirii specia trebuie să plătească un anumit tribut. Tributul este plătit de către indivizii care nu reușesc să-și valorifice în mod optim acumulările adaptative.

SEMNIFICAȚIA SEMNALELOR DE AVERTIZARE ASUPRA COMPORTAMENTULUI PRĂDĂTORILOR

Ființele vii fac parte din întregul naturii. Nu sunt independente, ci se influențează reciproc, depinzând unele de altele și de întregul din care fac parte. Așa cum am mai prezentat, fiecare organism intră în dialog cu semenii săi și cu universul prin diferite semne și semnale. Capacitatea de comunicare este un atribut al vieții. Aceasta se poate realiza prin multiple mecanisme. Comunicarea presupune existența unor parteneri. Semnele și semnalele au o semnificație în natură doar pentru ființele care le pot decodifica. Ele nu sunt lansate la întâmplare, însă nici nu pot fi decodificate de toate ființele. De aceea, dialogul se realizează între partenerii nu contează dacă este vorba de colaboratori sau de adversari. Desigur că între prăzi și prădători s-au perfecționat, în decursul evoluției, anumite mecanisme care permit un dialog coerent și funcțional. Așa cum iepurele informează vulpea în dialogul său semiotic asupra avantajului său în relațiile dintre ei, tot așa între prăzi și prădători dialogul funcționează sub diferite forme, fiind adesea foarte complex, dar deosebit de eficient.

De cele mai multe ori, prădătorii sunt mai puternici decât prăzile lor, deși pot exista și excepții. Prăzile încearcă să evite atacul prădătorilor, folosind diferite strategii, între care camuflarea, păcăleala, avertizarea etc.

În dialogul pradă-prădător semnele și semnalele folosite sunt bine adaptate momentului și împrejurărilor în care sunt lansate. Traducerea lor se poate realiza cu ușurință, însă nu toți au același nivel de inteligență și atâta experiență încât să nu greșescă uneori. Mai ales învățăceii (copiii și tinerii/juvenilii) nu au toate lecțiile învățate, de aceea trebuie să se poarte cu o anumită prudență în încercările de a ataca prada.

Apare în comportamentul unor prădători o **circumspecție ambiguă și nedefinită** față de anumite prăzi. Pot avea loc unele aversiuni nedefinite față de culori, indiferent de modelul lor. Poate tocmai datorită acestui fapt dovedesc unele rețineri în momentul întâlnirii cu prăzi mai puțin comune sau nemaiîntâlnite până în momentul respectiv. O astfel de circumspecție poate fi observată mai ales la prădătorii tineri, fără experiență în căutarea și aprecierea hranei.

Învățarea prădătorului se realizează cu atât mai repede cu cât acesta întâlnește mai multe prăzi aposematice, cu cât întâlnirile cu unele

prăzi periculoase, necomestibile sunt mai frecvente, cu cât prădătorii dau mai multă atenție semnalelor de avertizare primite din partea prăzilor. Când întâlnirile cu prăzile aposematice sunt rare, se instalează mai greu aversiunea față de acestea; își pune amprenta uitarea, pierzându-se amintirile neplăcute.

Prin caracterul lor distinctiv și frapant, semnalele speciilor aposematice sporesc recunoașterea lor de către prădători. S-a constatat că atât speciile aposematice, cât și cele ce realizează un mimetism Batesian, se mișcă cu ostentație în fața prădătorilor, de parcă încearcă să-i provoace. Este însă o provocare amenințătoare, un comportament care impune un risc, deoarece nu toți prădătorii sunt perfect educați în ceea ce privește pericolul potențial al speciilor cu culori de avertizare.

Cercetările efectuate de Thomas N. Sherratt (2002) și de Michael P. Speed (2003) au sugerat că modul în care se prezintă prada influențează mult psihologia prădătorilor. Se pare că aceste comportamente sunt rezultatul unui proces de coevoluție pradă-prădător. Și totuși, comportamentul prădătorilor față de prăzile lor nu are la bază predispoziții adaptative; el se bazează pe învățare, care conduce la realizarea unei experiențe proprii. Am putea considera că prădătorii începători se confruntă destul de greu cu fiabilitatea ostentativă a speciilor aposematice.

Relația prădător-pradă conduce la accelerarea procesului de învățare și la creșterea rentabilității acestuia. Însă învățarea presupune anumite costuri de ambele părți. După părerea lui R.D. Green, T.N. Sherratt și M.P. Speed, în procesul de învățare al prădătorilor speciile aposematice se bazează pe unele proprietăți universale ale sistemelor perceptivă și cognitive. Speciile aposematice atrag atenția prin violența culorilor, gustul neplăcut, greșos și zgomotul supărător produs. Prădătorii nu au nevoie de prea multe exerciții de tatonare pentru a învăța să evite speciile aposematice indiferent de ce fel de culori și desene ar avea acestea, pentru a le diferenția de speciile comestibile.

Comportamentul ostentativ al speciilor aposomatice se corelează perfect cu semnalele de avertizare. În mod obișnuit, prăzile aposematice nu se lasă rapid timorate de prădători, ci caută să-i demobilizeze prin îndrăzneala și curajul cu care îi întâmpină. Poziția de apărare pe care o adoptă și, mai ales, etalarea tuturor atuurilor pe care le dețin realizează o demonstrație a pericolului pe care îl prezintă.

Härlin C. și Härlin M. (2003) presupun că există o fiabilitate puternică a semnalelor în evoluția celor mai multe fenotipuri

aposematice. Pornind de la comportamentul ostentativ al speciilor aposematice, s-a ajuns la concluzia că există o serie de seturi de semnale care au funcția de a minimiza contactul dintre prădător și prada necomestibilă, care conduce la ceea ce G.M. Ruxton, T.N. Sherratt și M.P. Speed (2004) numesc **expunere de avertizare**.

Roper T. (1994), Marples N. (1994), Guilford T. (1999), Rowe C. (1999), Lindstrom L. (2004) și alți cercetători au realizat numeroase experimente prin care au urmărit trăsăturile stimulilor aposematici care afectează comportamentul prădătorilor și conduc la realizarea procesului de învățare. Între aceste trăsături menționăm:

- culorile/modelele particulare;
- contrastul culorii cu fundalul;
- mirosul;
- zgomotul;
- dimensiunea sistemului vizual.

Generalizând rezultatele datelor experimentale, putem constata că culorile și contrastele dintre ele, mirosul, zgomotul și dimensiunile semnalului vizual determină o avertizare puternică și o învățare accelerată; de asemenea, intensifică recunoașterea și memorarea. Intensificarea memorării ar fi facilitată de contrastul culorii cu fundalul, mirosul și zgomotul produs de pradă.

Prada poate practica două moduri de comportament față de prădător: activitatea și ascunderea. Comportamentul ostentativ are la bază semnale puternice de avertizare: vizuale, olfactive, acustice, dar și îndrăzneala și sfidarea prădătorilor, pentru a plăti un cost cât mai mic, pentru a realiza învățarea prădătorilor.

Nu este surprinzător faptul că speciile care realizează mimetismul de tip Batesian, și nu numai, își însușesc comportamentul modelelor. Fără un astfel de comportament efectul mimetismului ar fi foarte redus. Nu putem cădea în naivitatea celor care consideră că similaritățile în mimetism sunt întâmplătoare și că așa-numiții mimici nu ar ști de avantajele similarității și nu le-ar valorifica.

Toate aceste comentarii par a avea un accentuat caracter antropomorfic; oferă unele soluții și interpretări prin prisma gândirii umane. O astfel de acuzație nu este chiar lipsită de temei. Dar prea cred unii că noi, oamenii, suntem desprinși de natură, că suntem undeva deasupra și că celelalte ființe nu ar fi capabile să aibă unele comportamente corespunzătoare în relațiile cu semenii și cu dușmanii.

Il invităm pe cititor să vadă și cealaltă fațetă a medaliei și să urmărească, în mod comparativ, și comportamentul oamenilor în confruntările lor, în luptele care se duc între atacatori și atacanți (prădători și prăzi). Va descoperi că multe dintre comportamentele oamenilor par a fi copiate de la animale.

DIMENSIUNILE SEMIOTICE ALE HOMOCROMIEI ȘI MIMETISMULUI

Culorile din natură reprezintă niște semnale. Acestea fac parte din limbajul naturii. Semnalele nu sunt lipsite de informații. Ele sunt adresate cuiva care le decriptează și le folosește. Nimic nu este întâmplător în natură. Florile nu numai că sunt frumoase, dar au și nectar și mult polen. Nectarul își împrășteie aromele în eter, iar polenul este astfel expus încât să fie găsit cu ușurință și folosit de insectele polenizatoare. Putem spune că florile lansează semnale pe diferite canale: vizuale, olfactive etc. Design-ul florilor, de asemenea, nu este întâmplător. Adesea, structura florilor este special adaptată doar pentru anumite specii polenizatoare, sau chiar pentru una singură. Polenul conține gameții masculi, deci este vital pentru plante. Chiar dacă polenizatorii consumă mult polen, rămâne suficient pentru realizarea polenizării, deoarece formarea lui este redundantă. Dacă polenul este necesar reproducerii, nectarul reprezintă o „cursă”, prin care sunt atrase speciile polenizatoare. Nectarul lansează semnalele de chemare. Aceste semnale sunt decodificate doar de anumite specii, de cele polenizatoare ale florilor respective.

Pentru a atrage insectele polenizatoare, florile folosesc strategii diferite. Așa cum vom vedea, merg până la mimarea femelelor speciei polenizatoare, în cazul orhideelor. Nu numai că o petală imită forma și culoarea femelei, dar ea sintetizează un feromon similar feromonului sexual al acesteia, pentru a atrage masculii în vederea realizării polenizării. Ce reprezintă aceste semnale? Un limbaj menit să-i atragă pe cei ce se lasă păcăliți. Un limbaj seducător, cu un preț de cost destul de ridicat, însă, de cele mai multe ori, eficient scopului propus.

Cum vom interpreta aceste semnale și comportamentul speciilor semnalizate? Știința care se ocupă cu studiul semnelor și al semnalelor și al semnificației acestora este **semiotica**. Semiotica ne dezvăluie limbajul universal în natură. Toate ființele existente pe Terra comunică cu semenii lor și cu celelalte ființe. Comunicarea nu este doar un atribut al omului. Fie ea chimică, tactilă, fizică, acustică etc., comunicarea integrează ființele în mediul lor de viață.

Discursul semiotic înlesnește comunicarea și face posibilă interacțiunea dintre parteneri. Este știut faptul că atunci când un iepure vede o vulpe care îi dă târcoale, dar vulpea este destul de departe, încât el are timp să se salveze în cazul unui atac, începe să facă tot felul de

mișcări, pentru a-i comunica vulpii că a văzut-o, dar că ea nu poate avea nici un succes, și mai bine și-ar vedea de treabă, decât să se obosească. Vulpea primește mesajul și se comportă adecvat. Nu declanșează atacul deoarece nu ar avea nici o șansă să-l prindă. Acest dialog se întâmplă și între gazele, zebre, antilope etc. și prădătorii lor. Cu cât o ființă realizează mai multe dialoguri semiotice cu speciile cu care intră în relație, cu atât ea va putea supraviețui mai mult. Trebuie să ne imaginăm că dialogul semiotic funcționează în toate mediile și în natura de ansamblu, formând o rețea semiotică menită să asigure unitatea lumii vii.

Un astfel de dialog se întâmplă și la nivelul organismului între celule și țesuturi și chiar la nivel intracelular. Dacă un țesut glandular, sau o celulă glandulară primește comanda pentru sinteza unei anumite cantități de hormon, începe execuția comenzii. Este activată gena structurală, se formează ARN-ul mesager și începe procesul de sinteză. Dacă în timpul sintezei introducem în celula respectivă hormonul care se sintetizează, celula află ce s-a întâmplat, apreciază cantitatea de hormon care se află în celulă și procedează în funcție de informația primită; dacă mai este necesară o anumită cantitate, continuă sinteza, dacă nu, încetează această activitate. În cadrul celulei se realizează un dialog semiotic care permite desfășurarea întregului proces. Cum altfel ar fi primită comanda și cum s-ar mobiliza celula pentru sinteză, dacă n-ar fi posibilă comunicarea între părțile componente?

Limbajul sonor este folosit în comunicare și în mimetismul acustic. Se vorbește despre **tăcerea apelor**. Dacă noi am auzi toate zgomotele produse de pești și de alte animale acvatice nu am mai folosi această expresie, care are doar o rezonanță poetică. La peștii sociali, care trăiesc în bancuri (heringi), semnalele sonore reprezintă un limbaj bine pus la punct: peștii se informează asupra descoperirii hranei, apropierea unor dușmani periculoși, schimbarea direcției etc.

Unele broaște emit semnale de alertă, care îi pot speria pe prădătorii: dangăt de clopot, scârțâit de pantof, lovitură a unui ciocan pe nicovală, șuierat strident etc.; sunetele sunt amplificate de sacii vocali și au rolul de semnale de avertizare.

Limbajul gestual se manifestă la toate animalele. Scenele de tandrețe dintre perechile de lebede impresionează pe oricine. Cocorii dansează ca niște balerini, pentru a atrage femelele; dansurile nupțiale, la păsări, sunt deosebit de complexe și de grăitoare.

Unii pești și unele reptile afișează niște măști înspăimântătoare, pentru a speria prădătorul.

Unele specii bioluminiscente au un limbaj particular luminos, pentru avertizare sau pentru chemarea partenerilor.

Discursul semiotic realizează afinitățile sau respingerile dintre indivizii unor specii, sistemul biocenotic funcționând coerent.

Desigur că florile sunt frumoase. Sunt frumoase pentru noi, ca să ne placă nouă? Le putem vedea noi pe toate, ne ocupăm noi de ele? Cel mult le tăiem și le oferim partenerelor sau le punem în vază. Frumusețea florilor, limbajul nectarului, mirosul și bogăția polenului reprezintă semnale lansate în eter pentru a fi decodificate de anumite specii; nu de orice specie, ci de speciile chemate pentru procesul de polenizare.

Frumusețea florilor și a naturii în general este greu de înțeles și de explicat. Avem tendința de a cădea în antropomorfism și de a atribui și altor ființe trăiri afective caracteristice omului. Ceea ce este frumos pentru noi este frumos și pentru animale? Au ele un simț estetic atât de dezvoltat? Oare insectele polenizatoare sunt atrase de frumusețea florilor și cad în extaz când ajung la ele? Văd ele culorile florilor, ca și noi, sau văd ceva în plus, ceva ce noi nu putem vedea? Nu știm încă. Dar mergând pe aceeași linie, oare ceea ce este gustos pentru noi este gustos și pentru animale? Întrebarea nu este bine pusă, deoarece nu toate animalele se comportă la fel. Fructele atât de atrăgătoare, de aromate și de gustoase, care sunt apreciate de om, sunt în aceeași măsură apreciate de unele animale? De ce plantele par a se întrece în ceea ce privește producerea unor fructe cu calități cu totul și cu totul deosebite? Desigur că fructele, conținând semințele, asigură răspândirea plantelor. Dar de ce atât de multe fructe? Este necesară o redundanță în producerea fructelor și a semințelor pentru a se asigura continuitatea speciei și răspândirea sa. Cu cât sunt mai multe fructe și cu cât sunt consumate de mai multe animale cu atât supraviețuirea speciei este mai bine asigurată. Deci, fructele sunt produse pentru consumul animalelor. Oare costul nu este prea mare? Nicidecum, atâta timp cât prin fructe se realizează răspândirea semințelor și diseminarea plantelor, precum și lărgirea arealului ocupat de specie. Fructele sunt consumate, însă semințele nu sunt digerate, așa că pot fi diseminate pretutindeni de către animale și chiar de către om. Nu doar omul este beneficiarul.

Carnea fructelor, oricât de bogată este ea în substanțe hrănitoare și bioactive nu servește cu nimic seminței și nici plantulei care va germina din ea. Deci, semnalele lansate de plante prin fructe sunt

adresate consumatorilor, dar oricât de gustoase și aromate ar fi ele nu sunt preferate decât de anumite specii; de speciile care decodifică semnalul. Toate acestea au o explicație semiotică. În natură funcționează o rețea semiotică complexă, o **semiosferă**, care unește viața într-un tot unitar-**biosfera**.

Primăvara, natura este deosebit de frumoasă. Revărsarea florilor și răspândirea parfumului floral în eter îmbracă natura în haine de sărbătoare. Frumusețea florilor și a naturii reînviată este plină de semne și semnale. Cine poate simți cu adevărat simfonia naturii primăvara? Fiecare în felul său, în funcție de capacitatea de a-i descifra semnalele.

Mult mai tainică este frumusețea naturii toamna, înainte de a intra în somnul hiemal. De ce se îmbracă natura în haine de gală în această perioadă? Este vorba de trecerea de la o viață la alta? Este pregătirea pentru purgatoriu? Cum să decodificăm frumusețea toamnei; frumusețea unei naturi care „moare”? Nu-i înțelegem încă limbajul. Nu-l înțelegem deoarece n-am fost învățați să-l înțelegem. Este cam ceea ce se întâmplă cu pregătirea specialiștilor la facultățile de biologie; se învață mult, mult despre viață și aproape nimic despre moarte. Semiotica nici nu și-a propus să descifreze acest mister.

Analizând homocromia și mimetismul în natură, descoperim două funcții ale acestora: una legată de relațiile ecologice și alta de relațiile etologice și semiotice.

Culoarea de avertizare reprezintă un limbaj clar exprimat, care avertizează asupra unui pericol pe care îl reprezintă prădătorul. În ceea ce privește mimetismul, mimeticul folosește unele semnale care, prin decodificarea lor, determină o farsă (o păcăleală pentru receptor).

Prin culorile homocrome, de dezagregare și criptice, prada realizează, de asemenea, o păcăleală, sustrăgându-se privirii prădătorului prin integrarea prăzii până la dispariție în mediu. Dacă prădătorul n-a sesizat mișcarea prăzii, el nu are de unde să știe că aceasta ar putea exista în preajma sa. Dacă a văzut și a pierdut prada în mediu, cu greu o mai poate găsi, deși nu este imposibil (are nevoie de multă răbdare).

Pentru descrierea mimetismului sunt necesare unele instrumente semiotice, pentru a putea ajunge la esența acestui fenomen. Timo Maran (2010) propune o analiză semiotică în cinci etape, pentru a putea răspunde la întrebări esențiale:

1. Care este structura formală a unui sistem de mimetism?

2. Care sunt corespondențele perceptuale și reale între participanții la mimetism?
3. Care sunt caracteristicile similarităților?
4. Cum este reglat sistemul mimetic în ontogeneză și în evoluție?
5. Cum este legat sistemul mimetic de procesele culturale umane?

Aplicând principiile semiotice în cunoașterea mimetismului trebuie să considerăm că acesta are la bază o relație tripartită. Trebuie să existe un **organism imitator** (mimicul), un organism sau un obiect imitat, care reprezintă **modelul**, și un organism **receptor** care este păcălit sau măcar derutat.

Mimetismul apare ca urmare a relațiilor dintre participanți. Astfel, sirfidele, dintre Diptere, seamănă în multe privințe cu albinele. Sirfidul reprezintă mimicul, albina modelul, iar receptorul, sau specia păcălită ar putea fi o pasăre insectivoră care nu consumă albine. Aici are de câștigat mimicul, care îl înșală pe prădător; este un model tipic de mimetism Batesian. Mimetismul apare aici ca un dialog semiotic între mimetic și receptor; este ca și cum mimeticul i-ar spune prădătorului: „*te-am văzut că m-ai văzut, însă să nu îndrăznești, deoarece am eu ac pentru cojocul tău*”. Receptorul descifrează mesajul și se comportă în mod corespunzător.

În unele cazuri, funcția de receptor poate fi îndeplinită de mai multe specii; în această situație, numărul de specii implicat în fenomenul de mimetism este mai mare. Se poate întâmpla ca două roluri din sistemul de mimetism să fie realizate de una și aceeași specie, așa cum constatăm în cazul mimetismului agresiv. În alte situații, o verigă a sistemului mimetic poate fi ocupată de mai multe specii. Multe specii de diptere caută cadavre în descompunere, pentru depunerea pontei. Carnea în descompunere poate însă să fie mimată de unele specii de plante ale căror flori-cadavru lansează în eter astfel de mirosuri. Georges Pasteur (1982) denumesc acest tip de mimetism **homocromie abstractă**, sau **semi-abstractă**.

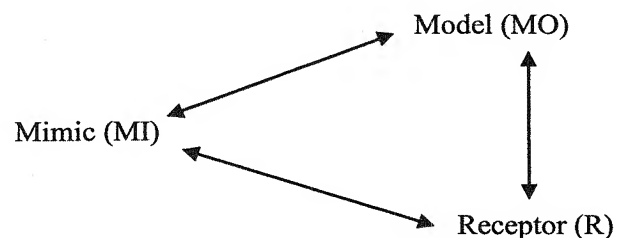
Motivul ochiului are funcția de avertizare a unui pericol pentru receptor. Acest motiv este foarte răspândit în lumea vie. Există multe specii care folosesc același sistem de semnalizare. **Motivul ochiului** este un brevet al naturii care funcționează cu mare succes, ceea ce face

ca să fie mult aplicat: sunt multe specii de crustacee, insecte, pești, batracieni, reptile și păsări care folosesc acest brevet.

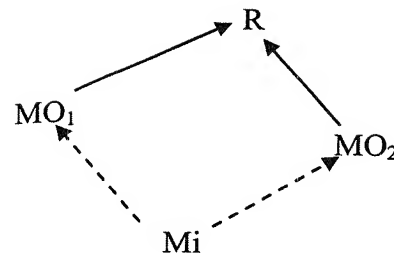
Sunt cunoscute situații în care unul și același individ poate fi implicat în mai multe similarități mimetice. Peștele-undițăș *Lophius piscatorius*, prezintă o culoare criptică a corpului, ce îi permite pierderea conturului în mediu, realizează și o fitoimitație (asemănându-se cu unele alge din mediul său, ceea ce îi asigură o mascare aproape perfectă); în același timp, prima radiile aripioarei dorsale mimează un vierme în mișcare, pentru a atrage unele specii de pește consumatori de viermi (Fig.217). Aceste mecanisme funcționează simultan. Pornind de aici ne putem convinge de faptul că mimetismul are, așa cum am mai afirmat, două straturi: unul ecologic și unul aparținând relațiilor semiotice, deci etologic. Dacă stratul ecologic are la bază o oarecare imitare a mediului (o dispariție în mediu), substratul etologic are la bază unele relații semiotice directe. În acest strat poate să funcționeze o similaritate care are o anumită semnificație pentru receptor. Desigur că între cele două straturi sunt multiple interrelații.

Din punct de vedere semiotic, mimetismul este un fenomen unitar și complex.

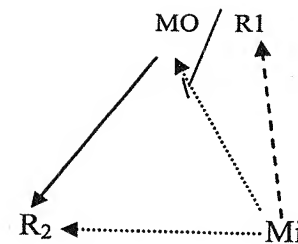
Analiza semiotică a mimetismului se realizează după modelul tripartit propus de Wicler (1965).



Acest model nu se aplică întru totul la toate tipurile de mimetism. Astfel la peștele-undiță, *Lophius piscatorius*, sistemul cuprinde două modele (imitarea algelor din mediu și a unei prăzi viermiforme).



Modelul care se aplică la
Lophius piscatorius



Model semiotic aplicat la o albină
care are doi receptori (o gazdă
bondar și o pasăre cuc)

Linia continuă reprezintă relația dintre model și receptor;

Linia întreruptă reprezintă relația înșelătoare dintre mimic și model;

Linia punctată reprezintă relația de similaritate dintre mimic și model.

Albinele-cuc (*Psithyrus*) imită o specie de bondari, însă receptorii sunt păsările insectivore care imită bondarii și chiar bondarii care sunt păcăliți astfel încât albinele-cuc pot pătrunde în cuibul acestora ca să depună ouă. În această situație, bondarul funcționează atât ca model, cât și ca receptor.

Pentru un sistem de mimetism este posibilă identificarea celor trei componente (mimetic, model și receptor), cu condiția ca receptorul să nu fie omul. Dacă această condiție nu este îndeplinită, poate să apară un alt tip de similaritate.

Orhideea *Ophrys insectifera* copiază, în linii mari, modelul femelei speciei care îi realizează polenizarea; una dintre petale mimează forma și culoarea femelei. În unele cazuri, floarea sintetizează și emite în eter feromoni asemănători cu ai femelei, pentru a atrage masculii. În această situație specia polenizatoare funcționează și ca model, și ca receptor.

Semiotica ne ajută ca prin studiul semnelor și al semnalelor să elucidăm aspectele semnificative ale similarității în mimetism.

Numai așa ne putem da seama că similaritatea nu este univalentă în mimetism. Ea se poate manifesta ca o gradație, de la nonsimilaritate la similaritate absolută.

În sistemul Piercean, putem distinge trei tipuri de similaritate:

1. În cazul camuflajului, putem vorbi de o relație între unul și o mulțime (prin mulțime înțelegem elementele mediului în care se ascunde organismul respectiv). Aici putem încadra culoarea de dezagregare și culoarea criptică. Camuflajul reprezintă **întâietatea Pierceană**, deoarece ar trebui ca percepția să nu fie realizată de cineva (de prădător);

2. Cazul tipic este caracteristic mimetismului Batesian, unde se realizează o similaritate înșelătoare, destul de reușită, modelul fiind nepalatabil, iar mimicul palatabil. Acest mimetism necesită o comparație, o raportare la al doilea factor, care reprezintă **secundaritatea Pierceană**;

3. Un al treilea tip de mimetism îl reprezintă demonstrația, sub diferitele sale forme. Să ne referim la „motivul ochiului”. Ochiul care pare a realiza o privire țintă, care nu clipește, semnifică un mare pericol pentru receptor, ca de altfel orice culoare de avertizare. Aceste sisteme cer ca sensul semnalului să fie bine înțeles de către receptor, fiind astfel legat de **terțialitatea Pierceană**.

Mimetismul se bazează pe sistemul reacție-răspuns dintre parteneri (pe dialogul semiotic, care are profunde și subtile semnificații), ceea ce reprezintă un mecanism de feed-back. Doar feed-back-ul permite ajustarea mesajelor și a comportamentului mimicului în funcție de reacția receptorului.

Putem deosebi mecanisme ontogenetice și filogenetice ale reglării comportamentului prin feed-back. Dialogul semiotic în feed-back-ul comunicației facilitează similaritatea (să nu uităm că mimicul nu imită doar forma și culoarea modelului, ci și comportamentul); aceasta poate fi ajustată prin acte de comunicare.

Culoarea cameleonului se schimbă în funcție de caracteristicile de culoare ale mediului. În ontogeneză, cameleonul acumulează o experiență personală, în funcție de care își schimbă culoarea tegumentului în așa fel încât să obțină efectul așteptat. Feed-backul filogenetic se poate realiza prin adaptări genotipice generale, bazat tocmai pe acest tip de comunicare.

Mimetismul poate fi încărcat de subiectivism, atunci când receptorul este omul. Este foarte posibil ca Umwelt-ul observatorului să fie diferit de cel al altor ființe. Ceea ce pare similaritate pentru observatorul uman poate să nu fie pentru un observator animal și invers. Astfel, pentru o albină, orhideea roșie *Cephalanthera rubra* și

Campanula ssp. pot fi similare, albina comportându-se în același mod în prezența lor; pentru om însă, între cele două specii similaritatea este greu de acceptat.

Este foarte posibil, însă, ca acolo unde omul nu descoperă o similaritate, aceasta să existe cu adevărat pentru unii receptori animalii. Multe animale percep altfel lumina și pot vedea și în infraroșu și infraviolet, ceea ce omul nu poate realiza.

Vom vedea că în mimetismul tactil unele animale percep similarități pe care omul nu are cum să le bănuiască. De aceea în interpretarea homocromiei și a mimetismului este bine ca să ne ferim de unele interpretări antropomorfe.

HOMOCROMIA ȘI MIMETISMUL: ASPECTE ETOLOGICE ȘI EVOLUTIVE

Se consideră că atât culorile homocrome, de avertizare cât și mimetismul, sunt adaptări evolutive la superlativ, care le asigură purtătorilor protecție împotriva prădătorilor. Pe de o parte, indivizii comestibili care constituie prada evită vizual prădătorii, iar pe de altă parte aceștia încearcă și ei să nu fie detectați de pradă, putându-se apropia până la distanțe mici, care să le permită un atac fulgerător. Evitarea, atât de o parte, cât și de cealaltă, se realizează prin camuflaj.

Camuflajul sau **culoarea criptică** constă în copiazărea caracteristicilor cromatice ale mediului; practic, se realizează o pierdere a conturului corpului în mediu. Această culoare se mai numește culoare de **dezagregare**, care este cea mai răspândită în lumea vie.

Culoarea de avertizare are funcția de a semnaliza prădătorului existența unui pericol (toxicitate mare, sau arme de atac și de apărare), descurajându-l în inițiativa atacului. Aceste culori sunt, în mod obișnuit, stridente, iar atunci când sunt folosite mai multe culori acestea sunt contrastante, asemănându-se oarecum cu semnalele de avertizare folosite de om în circulația rutieră. Folosind un limbaj antropomorfic, mai putem numi culorile de avertizare și **culori de publicitate**.

Culorile de avertizare fac parte din structura proprie a purtătorului și în acest caz se mai numesc **culori aposematice**, sau pot fi împrumutate din mediu (elemente ale mediului sau organisme) și se numesc **culori alosomatice**.

Este suficient să ne gândim la Vespidae și Apidae din Hymenoptere și la Heliconiidae, dintre fluturii toxici, pentru a realiza înțelegerea culorii de avertizare; în aceeași măsură, și la broaște, șopârle și șerpi. Culorile de avertizare trebuie să fie învățate de prădători. Învățarea se face mai rapid sau mai încet în funcție de pericolul pe care îl reprezintă prada. Aceasta înseamnă că pot fi unele victime din rândul prăzii și unele situații neplăcute sau chiar periculoase pentru prădător, ca urmare a atacului. La speciile foarte toxice prădătorii pot avea unele pierderi; pot plăti un tribut, în indivizi, pentru inițiere.

Trebuie să înțelegem că pierderile pe care le are prada în timpul învățării prădătorilor să nu le mai atace vor crește eficiența culorilor de avertizare în protecția împotriva prădătorilor. După experiențele neplăcute pe care prădătorul le-a avut cu o anumită specie cu culoare

aposematică de avertizare va învăța destul de ușor să evite și alte specii care sunt tot aposematice, deși prezintă alte culori și alte desene.

Tributul plătit de speciile aposematice depinde de densitatea prădătorilor care se găsesc în perioada de inițiere.

Culorile de avertizare sunt de mai multe tipuri:

- gustul neplăcut;
- toxicitatea corpului;
- existența unor arme de atac și de apărare (acul veninos de la viespi și albine, mușcătura veninoasă a șarpelui etc.);
- miros neplăcut, adesea greu de suportat (în cazul sconsului).

Trebuie să menționăm lipsa polimorfismului în cazul speciilor aposematice.

Culorile de avertizare și mimetismul reprezintă niște realități în natură, nu așa cum unii consideră că sunt interpretări antropomorfe. Jane van Zand Brower și Lincoln Brower (1972) au realizat unele experimente care au demonstrat eficacitatea culorilor de avertizare și mimetismul:

- Hrănindu-se în mod experimental unele gaițe cu fluturi monarhi, care sunt toxici, s-au îmbolnăvit. Gaițele au învățat, în existența lor, să nu mănânce fluturi monarhi și, mai mult decât atât, nici alte specii cu culori de avertizare;

- Jeffords (1979), Waldbauer (1988) și Strenberg (1977) au efectuat un experiment, folosind mimetismul Batesian. Ei au pictat câțiva masculi de molii comestibile și gustoase din specia *Callosamia promethea*, cu culori de avertizare și au sesizat evitarea lor de către prădători;

- Un alt experiment a fost făcut cu o specie de fluturi *Battus philenor*, care nu este comestibilă. Specialiștii au pictat unii fluturi comestibili după modelul oferit de *Battus philenor* și au constatat efectul protector al desenelor aplicate.

Fluturii monarhi realizează migrații pe mii de kilometri, din sudul spre nordul Americii de Nord. Milioanele de milioane de fluturi care execută migrația nu sunt însoțite de prădători (de păsările insectivore), deoarece nu sunt comestibili, fiind toxici.

Culoarea de avertizare reprezintă într-adevăr un semnal care anunță pericolul. Către cine se îndreaptă acest semnal? Desigur că spre prădători. Cât de „educați” pot fi aceștia în ceea ce privește pericolul semnalat de culoarea de avertizare? S-ar putea ca unii prădători să fie pui, fără experiența de viață, care urmează să învețe vânătoria prin

reușite și eșecuri. Deși are o culoare de avertizare, prada nu poate scăpa vigilenței prădătorului în cazul acesta, fie el și neinstruit. Cu alte cuvinte, culoarea de avertizare poate să nu avantajeze individul respectiv în astfel de cazuri; individul pare a nu avea nici un avantaj. Avantajul este însă al speciei sau al populației respective, deoarece chiar dacă aceasta plătește un tribut, așa cum am amintit, își poate consolida poziția de specie necomestibilă. Analizând acest aspect ne dăm seama că aici ar funcționa un fel de **altruism**. Individul se supune pericolului în interesul speciei. Același lucru se întâmplă și în cazul indivizilor cu gust neplăcut sau toxic.

Gustul neplăcut sau toxic poate proveni de la planta-gazdă. Aceasta înseamnă că individul respectiv conține în carnea sa toxine. Este ca și cum ar risca pentru a-i avertiza pe prădători. Și aici protecția cere un anumit **cost**, exprimat în indivizi pierduți de specie în procesul de învățare a prădătorului. Și în acest caz asistăm la un fenomen de altruism.

În evoluția acestor specii, comportamentul altruist ar trebui să determine un cost cât mai mic pentru protecție. Aceasta poate apărea în mimetismul Müllerian și atunci când toxicitatea prăzii este foarte mare.

Fisher (1930) consideră că modelul „gustului neplăcut” a avut o anumită evoluție în timp. Avantajul este, desigur, pentru specie. Evoluția se poate realiza pe baza unei **selecții de rudenie**.

În cazul „gustului neplăcut”, costul protecției este dat de două mecanisme:

- energia metabolică folosită pentru neutralizarea și acumularea substanțelor toxice în organism;
- gradul de „educație” al prădătorului în ceea ce privește evitarea speciei respective.

Prada trebuie să acumuleze substanțele toxice în corpul său, să realizeze detoxifierea pentru propriul organism și să le elimine prin diferite mecanisme, în caz de pericol. Cu cât pericolul și consumul energetic sunt mai mari pentru organismul individului, cu atât altruismul capătă un contur mai evident. În situația în care beneficiile individuale sunt mai mari decât costurile, nu mai putem vorbi de altruism. Totuși, pierderile de indivizi în cadrul unei populații sunt aleatorii (toți indivizii, sau aproape toți pot pierde sau beneficia).

Ceea ce este interesant este faptul că în cele mai multe cazuri larvele speciilor cu „gust neplăcut” au un comportament gregar. Însă acest comportament nu se întâlnește la toate speciile; larvele de *Danaus*

plexippus și de *Heliconius* nu sunt gregare, deși adulții sunt prin excelență gregari.

Se consideră că speciile aposematice au un avantaj în ceea ce privește evitarea prădătorului. Ele pot fi mai mult avantajate, dacă nu trăiesc împrăștiate pe un areal mare. Când devin gregare, aceste organisme sunt mai puțin vâdate. Acesta ar constitui un fel de avantaj **per-capita**.

Culorile de avertizare au avut o evoluție dinamică. Ele sunt bazate pe o serie de substanțe toxice care sunt depozitate în unele țesuturi. La artropodele sunt depozitate în exoschelet, la alte animale, în diferite părți ale tegumentului.

Și speciile cu culori de avertizare plătesc anumite costuri cerute de învățarea prădătorului de a le evita. În acest caz prezintă importanță în raportul de **frecvență-dependență**.

Cercetările au probat că apariția unui nou model necomestibil într-un anumit areal provoacă o reacție particulară din partea prădătorilor. La început ei nu-l cunosc și au nevoie de o perioadă de timp pentru învățare. Învățarea se bazează mult pe existența modelelor mai vechi. Apare un tip special de selecție bazat pe principiul **frecvență-dependență**. El apare la început ca un fenomen de altruism. Este ca și cum unii indivizi s-ar sacrifica în folosul populației, asigurându-i protecția împotriva prădătorilor.

Culorile de avertizare pot fi considerate ca o trăsătură ce depinde de frecvență sau ca un dezavantaj al rarității. Prădătorii întâlnindu-se rar sau foarte rar cu indivizii aposematici, neglijează autoprotecția și purced la atac. Un model rar pare să apară atunci când vechiul model este oarecum dispersat sau a devenit comun și a pierdut multe din avantajele pe care le avea.

Trebuie să acceptăm că pentru evoluția unui model nou este necesară o adaptare. Astfel, o populație „aa” poate să tindă către un nivel superior „AA”, trecând printr-o nișă de adaptare a formei intermediare „aA”. Aici sesizăm dezavantajul heterozigotului determinat de raportul frecvență-dependență. Dacă într-o populație „aa” apare un fenotip mutant A, atunci acesta se poate manifesta între rudele apropiate. Ar putea avea loc o **selecție de rudenie** și o deplasare a echilibrului spre „AA”.

Impunerea noului model se realizează în trei etape:

Faza I a, deplasarea echilibrului;

Faza a II a, în situația în care modelul se impune sunt necesare unele etape adaptative și depășirea frecvenței de prag;

Faza a III a, prin creșterea populației se extinde gama de modele sau prin emigrări.

Una dintre ipotezele moderne consideră că evoluția culorilor de avertizare se poate realiza și prin selecție individuală.

Darwin consideră, în teoria selecției sexuale, că la cele mai multe specii culorile prin care se realizează dimorfismul sexual sunt foarte importante pentru alegerea partenerului. Așa ne putem explica existența culorilor stridente și adesea contrastante la multe păsări și insecte. Sunt multe specii de fluturi palatabile care au culori vii: fluturele păun de zi, amiralul roșu etc. Se pare că aceste culori au conotație sexuală, deoarece este un dimorfism destul de accentuat.

Colorația respectivă ar putea să fie un semnal de avertizare și să fie încadrată în mimetismul Batesian. Totuși, nu putem găsi specia model nepalabilă care ar fi copiată. Dacă omizile acestor fluturi colorați strident trec pe plante-gazdă toxice, pot acumula aceste substanțe în corpul lor și devin și fluturii toxici. În felul acesta culoarea dimorfismului sexual poate căpăta valoarea culorilor de avertizare. Este ca și cum ar fi vorba de o **preadaptare**.

Homocromia și mimetismul sunt luate de mulți evoluționiști în discuție în transformarea speciilor și apariția de specii noi. Mimetismul ar putea avea rol în procesul de speciație prin selecție, eliminând etapele intermediare dintre cele două vârfuri ale traiectoriei adaptative. Aceasta s-ar putea realiza prin rearanjarea cromozomilor și prin genele de selecție.

Geneticienii încearcă să explice apariția și evoluția homocromiei și a mimetismului prin diferite mecanisme genetice. Goldschmidt (1940-1945) a considerat că speciația ar putea fi provocată de o **mutație sistemică**, deci de o mutație majoră, care poate reorganiza întregul genom. El consideră că în procesul speciației un rol important îl au mutațiile cromozomiale și mimetismul, că un singur locus poate produce modificări în sistemul de culori de avertizare și chiar în ceea ce privește forma aripilor. El presupunea că unele mutații sistemice unice pot utiliza căile preexistente în modelul de mimetism, ceea ce înseamnă că mimetismul poate fi obținut fără selecție naturală. Selecția naturală nu poate provoca apariția mimetismului, ci doar îl conservă. Deci, Goldschmidt consideră că modelul de mimetism este realizat cu ajutorul

selecției, printr-o mutație majoră, printr-un monstru plin de speranțe, a cărei adaptare este realizată de o singură mutație.

Sheppard și Turner (1977) acceptă ideea că o mutație majoră poate avea o semnificație în mimetismul Müllerian. Ei acceptă ideea că o mutație majoră, un monstru plin de speranțe poate contribui la adaptarea de tip Müllerian.

Fisher și colaboratorii săi se opun acestui raționament. De asemenea, Cyril Clarke și P.M. Sheppard (1959; 1960) consideră greșite presupunerile lui Goldschmidt. Ei au sesizat că la specia de fluturi *Papilio memnon* există femele polimorfe care imită mai multe modele necomestibile de *Papilio*. După ei, multe caracteristici ale mimetismului probează asemănări și nu doar similarități.

Mimetismul nu ar putea fi controlat de o genă singulară, așa cum considera Goldschmidt, ci ar exista loci cu rol major în acest proces. Ei presupun, pe bună dreptate, că ceea ce s-ar considera un singur locus, ar fi de fapt o supergenă. În această situație mimetismul nu ar apărea printr-o mutație unică, ci ar fi supus procesului de selecție, avansând din aproape în aproape, ceea ce ni se pare mai rezonabil.

Polimorfismul ar putea fi conservat prin mimetismul Batesian. În ceea ce privește mimetismul Müllerian fiind vorba de mai multe specii comimetice ar fi de așteptat să existe multe polimorfisme. S-a constatat că imitația de mimetism Müllerian prezintă o mare diversitate geografică. În diferite zone, existând mai multe polimorfisme, poate avea loc o evoluție mai rapidă a mimetismului.

Un exemplu îl constituie speciile genului *Heliconius*, care au multe modele și chiar culori diferite de la o zonă la alta, așa cum întâlnim la speciile *H. erato* și *H. melpomene*.

În această situație se poate presupune existența unui număr mare de loci nelegate între ele, care controlează fenomenul de mimetism Müllerian. Se pare că Fisher a avut dreptate atunci când a considerat că la mimetism participă mai multe gene nelegate între ele.

Interesantă este gândirea lepidopterologului Vladimir Nabokov. În *Theory on Butterfly Evolution*, consideră că mimetismul s-ar datora unui proces de autoorganizare genetică. Selecția naturală nu ar putea provoca apariția unei similarități, ci ar putea doar selecta formele cele mai nuanțate.

Mimetismul s-ar desfășura în două etape:

- apariția unei mutații în genele modificatoare ale morfologiei și coloritului;

- selecția genelor care favorizează creșterea similarității. Există o supergenă cu efecte reglatoare implicate în realizarea similarității.

MECANISME GENETICE CARE CONTRIBUIE LA FENOMENUL DE MIMETISM ȘI LA SPECIAȚIE

Homocromia și mimetismul reprezintă cele mai perfecte mecanisme de adaptare putând fi întâlnite la toate regnurile lumii vii. Până în ultimele decenii s-a pus mult accentul pe rolul selecției naturale în realizarea acestor fenomene, fără a se da prea mare importanță mecanismelor genetice.

Faptul că speciile *Heliconius cydno* și *H. melpomene* (Lepidoptera: Hymenoptera) sunt specii surori care s-au separat destul de recent și mimează alte specii de *Heliconius* poate deschide o direcție de cercetare menită să explice unele mecanisme ale mimetismului Müllerian. S-a constatat că mimicii Müllerieni pot folosi arhitecturi genetice diferite pentru obținerea unor tipare mimetice mai mult sau mai puțin identice. Se presupune că trei factori (conexiunea, modificatorii și epistaza) determină puterea mimetismului ca barieră pentru fluxul de gene între aceste specii hibridizante natural și pot facilita unele introgressiuni în regiuni genomice nelegate de cele cu selecție disruptivă. Pornind de aici, un rol important în mimetismul Müllerian îl pot avea unele constrângeri de dezvoltare. Cu alte cuvinte, constrângerile de dezvoltare și genomice au rol, alături de selecția naturală, în procesele evolutive.

Biologia dezvoltării evolutive a reușit să surprindă, prin metode moderne, unele schimbări în procesul ontogenetic, care merg de la un genotip alterat la un fenotip alterat. Acest proces a fost definit de Arthur (2000) ca fiind o **reprogramare a dezvoltării**.

S-ar putea ca dezvoltarea să constrângă sau să determine evoluția? S-ar putea ca în ciclul ontogenetic să apară o posibilitate de reprogramare a dezvoltării, astfel încât direcționalitatea în evoluție să nu mai fie singura conservare a selecției naturale, determinând o variație aleatorie? Se vorbește tot mai mult de o **determinare a dezvoltării** care ar acționa în legătură cu selecția, nu în mod opus.

Acceptând astfel de mecanisme, ne punem, în mod firesc întrebarea: cum interacționează dezvoltarea și selecția în speciație și în macroevoluție? Pot fi explicate aceste procese biologice prin aceleași mecanisme?

Spre deosebire de reprezentanții punctualismului, unii cercetători, mergând pe linia neodarwinismului modern, încearcă să probeze că microevoluția și macroevoluția ar putea fi controlate de

aceleași mecanisme. Această problemă controversată necesită cercetări de amploare, pentru a fi elucidată. Apare o dilemă destul de importantă: sunt oare constrângerile genetice proprietăți incidentale ale unor gene recent apărute sau se dezvoltă constrângerile însele?

După Turelli și Orr (2000) epistaza ar fi fundamentală în procesul de speciație, deoarece constituie complexul de combinații și interacțiuni dintre gene în hibridi, putând conduce la izolare reproductivă.

Mimetismul este implicat în speciație deoarece izolarea reproductivă poate apărea ca un derivat incidental al divergenței adaptative în modelul culorii (Turner, 1981, Mallet și alții 1998).

Goldschmidt (1940) considera că speciația are loc prin „mutații sistemice”, deci prin mutații majore care determină mimetismul. Tot Goldschmidt (1945) a susținut rolul „constrângerilor dezvoltării” în fenomenul de mimetism și în selecția naturală.

Cercetările efectuate de Carrol și alții 1994; Brunette și alții 2001; Beldade și alții 2002 sugerează că traseele de dezvoltare timpurii sunt reorganizate pe parcursul ontogeniei în formarea aripilor.

Cercetările efectuate pe unele specii de *Heliconius* au facilitat înțelegerea unor mecanisme genetice ale mimetismului Müllerian.

Turner (1981); Sheppard și alții (1985); Mallet (1989), consideră că genele majore controlează diferențele care apar în modelele unor rase geografice de *Heliconius*. Ei consideră că genele mimetice nu ar fi gene structurale ci de dezvoltare. În acest sens se aduc unele dovezi: corelația care apare între structura solzilor aripilor și pigmentația acestora și faptul că deși are loc schimbarea modelului de culoare nu se alterează capacitatea de a produce pigmenții: melanină (negru), xanthomatină (maro) și 3 hidroxikinurenină (galben).

Mallet și alții (1998); Jiggins și alții (2001) lucrând cu speciile *Heliconius cydno* și *H. melpomene* au constatat că divergența în mimetism afectează preferințele pentru parteneri, ducând la hibridi nonmimetici. Diferențele de model sunt mai importante decât utilizarea plantelor gazdă și unele diferențe dintre microhabitate. Deci, divergența modelelor reprezintă un pas important în formarea celor două specii. Genele de dezvoltare care controlează modelul desenelor și culorilor sunt „gene de speciație”, ca și genele de similaritate. Lucrând pe speciile *Heliconius cydno chionens* și *H. melpomene rosina* autorii au elucidat unele aspecte privind rolul genelor în mimetism. Au putut fi obținuți hibridi între mascul de *H. melpomene rosina* și femele de

H. cydno chionens. Au fost identificați 10 loci de model de culori la 21 de cromozomi; 10 loci cu efecte majore asupra modelului și a culorii:

Locusul B – controlează prezența sau absența fâșiei roșii de pe aripile anterioare;

Locusul N – controlează prezența sau absența unor zone albe sau galbene de pe aripile anterioare;

Locusul Yb – controlează prezența sau absența fâșiei galbene de pe aripile anterioare la *H. melpomene*;

Locusul K – controlează culoarea alba sau galbenă a fâșiei de pe aripile anterioare;

Locusul Vf – controlează culoarea solzilor de pe fața ventrală a fâșiei roșii de pe aripile anterioare;

Locusul Ac – controlează prezența sau absența triunghiului anterior al unei forme de clepsidră albă din celula principală de pe aripa anterioară la *H. cydno*;

Locusul Br – controlează prezența sau absența unui desen maro în formă de forceps de pe fața ventrală a aripilor posterioare la *H. cydno*;

Locusul G – controlează prezența sau absența unei linii roșii, scurte de la baza venei costale de pe suprafața ventrală a aripilor anterioare la *H. melpomene*;

Locusul J – este un modificador al fâșiei submarginale de pe aripile posterioare;

S-a urmărit controlul genelor și asupra altor formațiuni:

- lățimea fâșiei albe sau galbene de pe partea distală a aripilor anterioare;

- variația continuă a culorii roșii a fâșiei de pe aripa anterioară;

- petele roșii de la baza suprafeței ventrale a aripilor posterioare la *H. melpomene*;

- iridiscența - zonele negre ale aripilor sunt de culoare albastru iridescent la *H. cydno* și negru mat la *H. melpomene*; iridiscența pare a fi sub control genetic.

Russell E. Naisbit, Chris D. Jiggins și Janus Mallet (2011) au constatat că genele pot acționa împreună cu mai multe trăsături poligenice, determinând diferența dintre cele două specii: *H. melpomene* și *H. cydno*. Autorii presupun că jumătate din loci au efecte majore, iar ceilalți sunt influențați de unele legături și interacțiuni epistatice.

Genele majore pot controla o mare parte dintre diferențele care apar între cele două specii. S-a constatat că genele pentru modelul culorii au efecte majore și asupra morfologiei solzilor în zonele

respective și că acestea sunt supuse unei selecții stricte manifestată prin alegerea partenerului.

Cercetările efectuate de Turner (1977); Sheppard și alții (1985); Mallet și Joran (1999) sugerează ideea că mimetismul s-ar putea realiza în două etape:

- o mutație majoră care determină o asemănare aproximativă cu modelul; aceasta ar facilita trecerea peste valea adaptativă dintre modelele de culoare protejate;

- îmbunătățirea asemănării prin selecție naturală asupra genelor cu efecte mai slabe (minore).

Turner (1984) consideră că 7 din cei 10 loci identificați în aceste în aceste cercetări ar intra în două grupuri de gene legate. Astfel de legături ar fi proprii mimetismului Batesian, nu Müllerian. Într-adevăr polimorfismele sunt caracteristice pentru mimicii Batesieni comestibili ai modelelor nepalatabile. La *Papilio memnon* sunt semnalate polimorfisme care se manifestă prin schimbări survenite în formele aripilor și ale modelelor de culoare. Acestea ar putea fi provocate de o singură supergenă. Supergena poate avea multe elemente epistatice, care controlează astfel de caractere.

Dacă Goldschmidt (1940) propunea existența **mutațiilor sistemice** cu rol în realizarea mimetismului și a speciației, Turner (1984) și alți cercetători consideră că supergenele s-au format în mod gradual prin interrelațiile dintre gene nelegate. El sugerează o explicație interesantă: supergena ar evolua deoarece doar elementele epistatice deja legate vor fi supuse selecției naturale și vor dura în timp.

În mimetismul Müllerian se constată tot mai multe populații monomorfe. Mallet (1989) presupune că legătura dintre gene poate rezulta din unele constrângeri de dezvoltare și genomice, pentru numărul regiunilor cromozomiale care afectează modelul și mai puțin dintr-o constrângere selectivă pentru locația substituirilor care pot deveni stabile.

Se presupune că la *Papilio* supergenele includ loci diferiți legați strâns, care controlează atât forma cât și culoarea aripilor (Clarke și Sheppard (1971); Turner (1984).

Așa cum am mai prezentat, Goldschmidt (1945) a sugerat ideea conform căreia comimicii Müllerieni pot exploata adesea aceleași trasee de dezvoltare pentru a obține modele de culoare identice, deși genele implicate ar fi diferite.

Interesant este că cercetările genetice moderne par a aduce argumente care să probeze că genele care acționează mai târziu în determinarea culorii sunt ca cele aceleași care acționează timpuriu în dezvoltarea embrionară la *Drosophila*. Dacă ar fi așa (dacă se vor confirma aceste idei), atunci înseamnă că construirea modelului mimetic de culoare depinde mai mult de constrângerile impuse de sistemul de dezvoltare.

Turner (1984); Sheppard și alții (1985); Mallet (1989) consideră că modelele de culoare portocalii de la *Heliconius melpomene* și *H. erato* sunt moștenite ca gene dominante.

Se pare însă că modelele mimetice au la bază control genetic diferit. Au fost găsite și alte situații în care nu sunt gene omoloage pentru același caracter de culoare. Este necesar să se acumuleze date genetice noi, pentru a putea afirma cu adevărat că modelele mimetice similare pot avea control genetic diferit.

Cercetările moderne sugerează tot mai mult rolul constrângerilor de dezvoltare în emergența tiparelor mimetice Mülleriene. Se mai poate presupune că mecanismele de dezvoltare pot influența mai slab evoluția mimetismului și că selecția naturală ar avea un rol destul de important în acest proces.

Cercetările moderne de genetică par a limpezi unele aspecte privind mecanismele genetice care controlează mimetismul. Suntem, totuși, la început de drum și încă nu bănuim care este calea pe care să putem merge cu siguranță.

Mimetismul și echilibrul punctat

Gould și Eldredge (1977) susțin teoria echilibrului punctat (punctualismului) în ceea ce privește adaptarea și diversificarea speciilor. Contrar concepțiilor darwiniste și neodarwiniste, partizanii teoriei echilibrului punctat consideră că adaptarea și diversificarea nu au o singură cauză: adaptarea este controlată de microevoluție, în timp ce diversificarea de macroevoluție.

Punctualiștii consideră că evoluția nu se realizează liniar, gradat, etapă cu etapă, așa cum încearcă să ne convingă atât darwiniștii, cât și neodarwiniștii. Pe baza datelor paleontologice, aceștia au sugerat ideea că evoluția se desfășoară în salturi: după perioade lungi de evoluție lentă (sau de stază evolutivă), urmează perioade scurte de evoluție explozivă. De evoluția calului de la forma pitică cu 5 degete, trecând prin forme cu

3 degete și ajungând la calul actual, cu un singur deget, toată lumea este convinsă, însă nimeni nu poate să demonstreze, pe baza datelor paleontologice (chiar dacă ar exista întreaga serie evolutivă a speciilor), că înălțimea calului a crescut gradat, centimetru cu centimetru și că, de asemenea, degetele s-au scurtat în același mod până la dispariție, rămânând unul. Arborele genealogic imaginat de punctualiști are de fapt aspectul unui candelabru, pe care sunt așezate lumânări naturale, care ar constitui calea către speciile actuale.

Deci speciația se realizează prin procese mutaționale care pot deschide noi direcții evolutive. Direcțiile evolutive nu ar fi determinate de procesul de selecție naturală, ci de un proces de **selecție a speciilor**, ceea ce înseamnă **macroevoluție**.

După perioadele lungi de stază evolutivă pot să apară, într-o scurtă perioadă, unele „fisuri” în procesul evoluției care pot să favorizeze formarea de noi specii prin drift genetic, adică o evoluție neorientată inițial. Aceasta poate presupune existența unor modificări moleculare, care să genereze o revoluție genetică. Alături de efectul inițiatorului, imaginat de E. Mayr (1954) și de driftul genetic descoperit de Wright (1979), ar trebui să acționeze și o macromutație, așa cum și-a imaginat Goldschmidt (1940); nu pot fi excluse și unele influențe ecologice.

Diversitatea ar putea fi generată nu de selecția naturală a modificărilor adaptative, ci de o anumită selecție a speciilor, ceea ce ține de ceea ce numim macroevoluție; **macroevoluția (selecția speciilor) = punctualismul + driftul genetic** (echilibrul punctat + regula lui Wright).

Desigur că punctualismul a fost și este supus unor ample critici; el reprezintă una dintre teoriile care încearcă să explice procesele evolutive: adaptarea și diversificarea speciilor.

Turner (1981, 1985) consideră punctualismul ca fiind un candelabru (furcă) cu trei brațe:

1. **Evoluția punctualistă**, care se desfășoară așa cum am mai menționat, prin lungi staze evolutive și scurte perioade de evoluție explozive;

2. **Evoluția în salturi**; speciile apar brusc și rămân neschimbate până dau naștere la alte specii sau ajung la dispariție. Apariția noilor specii se datorează mai curând modificărilor interne decât celor externe;

3. **Evoluția nu se bazează pe modificări în cadrul speciei, ci pe selecția care acționează între specii.**

În timp ce Fisher (1930) și Brower și alții (1972) consideră că imitațiile reușesc să semene cu modelele prin pași mici, printr-un proces continuu de transformări, Punnett (1915) și Goldschmidt (1945) consideră că acestea se realizează brusc, într-o singură etapă.

Clarke și Sheppard (1960) sunt de părere că ar trebui acceptată o soluție intermediară, iar Poulton (1913) și Nicholson (1927) sunt de părere că ar fi necesare două etape: o mutație care să favorizeze asemănarea cu modelul, urmată de schimbări graduale care vor finaliza procesul.

Părerile sunt împărțite. Bullini și alții (1969); Turner, (1976); Sbordoni și alții (1979); Sheppard și alții, (1985) tind să considere că mimetismul Müllerian este favorizat de apariția unor mutații majore. Mimetismul Müllerian nu poate fi înțeles, dacă nu se ține seama de coexistența mai multor cercuri de mimetism. Un expert care analizează în fauna locală speciile unui cerc mimetic poate constata că, deși sunt multe specii cu culori de avertizare, numărul de modele este mai redus. Grupul de specii care mimează un model comun formează **un cerc de mimetism Müllerian**.

Papageorgis (1975) a descoperit mai multe cercuri de mimetism Müllerian în America de Sud și Centrală, la fluturii din familiile Ithomiidae și Danaidae.

Sheppard și alții, (1985) propun cinci cercuri de mimetism Müllerian pentru speciile de Heliconidae din America de Sud.

În cazul mimetismului Müllerian apar mai multe modele de culori aposematice, care sunt apoi imitate în fel și chip. Nu este necesar ca desenele și culorile să fie după același model, ci existența culorilor sau chiar a unei singure culori dominante. Într-o anumită zonă geografică, coexistând mai multe cercuri de mimetism înseamnă că evoluția a favorizat direcții separate, însă cu același efect.

John R.G. Turner (1985), urmărind experimentele efectuate de o serie de cercetători (Schuler, Goodale, Sneddon și Sheppard), constată că protecția acordată de modelul mimetic nu se poate identifica în totalitate cu modelul. Unii indivizi se apropie de modelul optim de imitație, dar alții pot fi mai îndepărtați, însă se bucură de aceeași protecție, iar unii indivizi prea îndepărtați ar putea să iasă din cercul de protecție. Dacă într-un habitat ar exista două modele de avertizare oarecum asemănătoare, astfel încât o specie să-i poată avantaja și indivizii celeilalte specii, atunci ele pot forma un cerc de mimetism. Desigur că dacă două specii sau două grupuri de specii care nu au multe

similarități, dar sunt suficient de bine protejate, pot coexista în același habitat în timp nedefinit.

În situația în care într-o zonă geografică coexistă două specii, dar care nu au același nivel de protecție, atunci, dacă nu se poate realiza o convergență, poate apărea un alt model care să semene mai mult cu specia protejată și să ridice eficiența culorilor aposematice. S-au acumulat o serie de dovezi experimentale care demonstrează trecerea unor specii de fluturi de la un cerc mimetic la altul.

John R.G. Turner (1981) a urmărit mimetismul la două specii, în paralel: *Heliconius melpomene* și *H. erato*.

Specia *H. erato* are opt varietăți, iar *H. melpomene* șase. Se afirmă cu certitudine că aceste varietăți au apărut prin mutații majore în ceea ce privește tabloul cromatic al aripilor. Se presupune existența a 14 gene majore la *H. erato* și a 12 la *H. melpomene*, care au provocat modificări cromatice. Mutațiile majore ar fi urmate de ajustări gradate poligenice ale modelelor cromatice. Aceste date constituie argumente pentru acceptarea dinamicii evoluției mimetismului Müllerian în două etape.

Turner, deși nu acceptă în totalitate teoria punctualismului se simte nevoit să admită că modificările punctuale sunt produse datorită unei combinații de mutații genetice și de modificări ale echilibrului ecologic. Modificările ecologice determină disparițiile unor specii și favorizarea de noi fenotipuri în detrimentul celor vechi. El consideră că punctualismul ar putea fi probat nu numai de datele paleontologice, ci și de procesele de microevoluție, așa cum sunt ele cunoscute la speciile actuale. Procesele microevolutive ar constitui pivotul teoriei punctualiste. Corelația puternică dintre speciație și modificările morfologice semnificative ar putea constitui o iluzie generată de datele paleontologice (fosilele nepăstrând toate caracteristicile morfologice).

Turner consideră că existența și coexistența grupurilor de mimetism se pot realiza printr-o reconstrucție istorică și cladistică urmărind evoluția speciilor de *Heliconius*, la care modificările punctuale par a nu fi însoțite de speciație. El consideră că nu este o prăpastie/opoziție puternică între teoria punctualistă și neodarwinismul actual. Teoria punctualistă ar putea fi explicată prin neo-darwinism:

- modificarea punctuală poate fi explicată prin procesele geneticii populaționale;
- modificarea morfologică și speciația par a nu fi puternic corelate;

- selecția speciilor ar putea oferi unele modele în plus față de cele oferite de microevoluție.

Genele arhitect

Cercetările genetice moderne au dezvăluit niște taine greu de bănuț înaintea, care ar putea prezenta mult interes în elucidarea mimetismului.

Este deja o dogmă genetică faptul că o genă structurală are o anumită funcție în edificarea organismului. Trebuie însă să înțelegem că genele nu funcționează izolat, ele se influențează reciproc, realizează o permanentă interacțiune. Acestea formează o constelație de gene, care își conjugă acțiunile sau și le opun, în anumite procese vitale ale organismului. Existența genelor structurale, a celor operatorie și a celor reglatoare în procesele de sinteză nu mai este o taină, nici pentru elevii de liceu. Se pune însă problema existenței unor gene reglatoare la nivel superior, care să coordoneze edificarea și funcționarea unor organe, a unor procese biologice mult mai complexe, cum ar fi controlul ontogenezei, al reparațiilor la nivelul țesuturilor și al organelor etc. Ar putea exista gene care să fie responsabile de realizarea mimetismului? Întrebarea pare a fi retorică, dar nu este așa.

Noile descoperiri genetice deschid direcții noi în elucidarea unor fenomene biologice complexe. Aceleași gene pot genera structuri diferite în funcție de natura relațiilor dintre ele, în funcție de programul pe care îl execută.

Procesele biologice se pot realiza, plastic și modern vorbind, conform unor programe (programe ale organismului, ale țesuturilor sau ale celulelor). Oprirea unei hemoragii interne pe cale fiziologică se poate realiza după un program foarte complex și foarte bine pus la punct, care este executat de organism în întregul său. Sinteza unor proteine, enzime sau hormoni se realizează în funcție de anumite comenzi și se desfășoară după programe bine stabilite. Acestea nu țin de ceea ce numim S.F., ci sunt niște realități biologice bine cunoscute.

Genele nu funcționează decât în interrelație cu celelalte gene și cu genotipul în ansamblul său, funcționând la comanda unor gene reglatoare superioare, care au fost numite **gene arhitect**. Genele arhitect controlează desfășurarea proceselor de edificare a unor structuri. Un complex de gene poate participa la edificarea unui organ, fiecare având rolul său. Fiecare nu realizează decât ceea ce poate; genele se comportă

asemenea meseriaşilor unei echipe de lucru în construcţii, fiecare exercitându-şi meseria. Construcţia poate fi edificată numai dacă activitatea meseriaşilor este controlată şi sincronizată, în funcţie de necesităţi.

Gena arhitect nu se implică direct în realizarea anumitor structuri, ea declanşează acţiunea şi dirijează desfăşurarea proceselor de ansamblu. Gena arhitect se comportă asemenea unui dirijor de orchestră. Fiecare dintre membrii orchestrei poate fi un as în interpretarea muzicii la instrumentul său. Totuşi, ca orchestra în ansamblul său să funcţioneze ca un tot unitar este necesară prezenţa unui dirijor de aceeaşi anvergură pentru realizarea partiturii executate la modul ideal. Chiar şi cele mai celebre orchestre simfonice nu pot realiza superlativul execuţiei unei partituri decât în funcţie de dirijor. Asta nu înseamnă că interpreţii nu-şi pot face datoria pe segmentul lor, şi-o fac pe deplin, însă sincronizarea şi modularea nu se pot realiza decât sub bagheta dirijorului.

Revenind la discuţiile noastre, trebuie să spunem că, odată cu lansarea conceptului de **gene arhitect** şi cu înţelegerea acestui concept, s-a trecut la realizarea unor cercetări experimentale.

Dacă presupunem că o genă arhitect ar avea funcţia de a realiza edificarea structurii ochiului unui animal, atunci scoaterea acestei gene în perioada de embriogeneză ar face imposibilă edificarea acestui organ. S-a lucrat pe embrioni de *Drosophila*. De fapt, a fost scoasă aşa-numita genă arhitect a edificării ochiului, care a putut fi identificată în structura materialului genetic al oului fecundat al acestei specii. Bineînţeles că a avut loc dezvoltarea embrionară, apoi dezvoltarea larvară şi că în final s-a format o drosofilă, însă fără ochi. Aceasta înseamnă că experimentul a reuşit. A fost identificată corect gena arhitect a ochiului şi a fost eliminată şi ca efect, nu a mai avut loc edificarea ochiului. La un alt ou fecundat a fost eliminată gena arhitect proprie a ochiului, dar a fost înlocuită cu gena luată de la alt ou, provenit de la un mutant cu ochii roşii. În ontogeneză, s-a format o drosofilă normală, cu ochi de culoarea „mamei adevărate” (a mutantei cu ochi roşii). Aceste cercetări au declanşat un val de entuziasm în lumea cercetătorilor şi au deschis o cale nebănuită de investigare.

Un alt experiment a fost efectuat pe şoareci. Tot aşa, a fost identificată gena arhitect a ochiului şi a fost eliminată din ou. S-a format un şoarece fără ochi. S-a procedat apoi la înlocuirea acestei gene cu o altă genă, luată din alt ou. Şi de data aceasta s-a format un individ

normal. Cum imaginaţia omului este nebănuită, alţi cercetători au procedat la următorul experiment: au scos gena arhitect pentru ochi dintr-un ou de drosofilă şi au înlocuit-o cu gena arhitect pentru ochi dintr-un ou de şoarece. Ideea pare trăsnită şi hazardată. Din fericire, nu a fost aşa. În final, s-a format o drosofilă cu ochi, desigur că nu o drosofilă cu ochi de şoarece, dacă v-aţi gândit la aşa ceva, ci o drosofilă normală. O, Doamne! Cum a fost posibil? Imposibilul a fost posibil.

Complexul de gene care edifică ochiul a rămas intact în celulă. Interrelaţiile dintre gene nu au fost cu nimic alterate. „Instrumentiştii” nu ştiu să cânte decât la instrumentul lor şi cântă magistral. Însă la pupitru a apărut un dirijor complet necunoscut, care avea în faţă o partitură la prima vedere. Nu s-a pierdut. Un dirijor celebru poate realiza o execuţie magistrală a partiturii, chiar şi la prima vedere. Instrumentiştii îşi cunoşteau partitura şi nu aşteptau decât semnalul dirijorului. Dirijorul a îndrăznit, a „declanşat” interpretarea şi i-a dat ritmul său. În final, execuţia a fost de excepţie. În ceea ce priveşte dirijorul acesta a fost pus în încurcătură când şi-a dat seama că se afla în faţa unei partituri pe care n-a mai văzut-o în viaţa sa. Pentru membrii orchestrei, n-a fost prea greu, deoarece ei cunoşteau la perfecţie partitura. Antropomorfizând interpretarea evenimentelor, cam aşa s-ar fi desfăşurat lucrurile.

Dacă înţelegem această situaţie şi, mai mult decât atât, o considerăm ca fiind plauzibilă, atunci de ce nu am merge mai departe cu presupunerile noastre? De ce nu am vedea o situaţie în care partitura nu este nouă doar pentru dirijor, ci şi pentru orchestranţi? Dacă dirijorul şi orchestra sunt puşi în faţa unei partituri noi, trebuie să înţelegem că, fiind cu adevărat aşi în meseria lor, vor duce la bun sfârşit interpretarea. Această situaţie ar putea fi dată de un program modificat, care determină edificarea unui organ. Un program care presupune trecerea de la o structură şi cromatică a organismului la o alta.

Acum este lesne de înţeles că dirijorul a avut de descifrat un program nou, pe care l-a pus în funcţiune şi l-a urmat în aşa fel încât rezultatul final să fie optim. Membrii orchestrei execută şi ei anumite programe. Cu cât le execută mai des, cu atât mai bine. Cam aşa se desfăşoară evenimentele şi în edificarea unor organe şi chiar a organismului în totalitatea sa. Genele arhitect nu fac altceva decât să descifreze şi să aplice nişte programe. Cine poate oferi astfel de programe? Desigur că analizatorii. În funcţie de ce anume are loc schimbarea programelor? În funcţie de variaţia mediului. Dacă la

caracatiță și cameleon modificarea hainei cromatice se face prin mecanisme neuro-endocrine declanșate de analizatorii vizuali, în edificarea organismului și în mimetism schimbările se fac prin mecanisme genetice și epigenetice. Nu este vorba de modificări genetice majore. Precizăm anterior că gene diferite pot determina copiazărea aceluiasi model. Deci, nu este necesară o transformare esențială a complexului de gene, ci formarea abilității genelor de a pune în aplicare programe morfologice și cromatice diferite, în funcție de comenzile venite prin receptori. Putem merge și mai departe și să admitem, fără teama de a greși, că aceste programe depind de dorința internă a organismului de a realiza anumite modificări morfologice și cromatice.

Așadar, copiazărea unei structuri se poate face cu ușurință prin modificarea programelor coordonate de genele arhitect.

Modul în care funcționează programele în computerele moderne, atât de sofisticate, din zilele noastre, ne facilitează înțelegerea elaborării de noi programe ale organismului, pornind de la folosirea celor existente. Mașinile moderne de calcul rezolvă anumite probleme, unele foarte complexe. Le rezolvă în funcție de programele cu care acestea au fost înzestrate. Ceea ce ni se pare paradoxal, dar nu este, este capacitatea acestor mașini moderne de calcul de a rezolva unele probleme complexe, pentru care nu au programe speciale de rezolvare. Găsirea rezultatelor este posibilă prin realizarea interacțiunii dintre programe, fiecare contribuind cu câte ceva la rezolvarea unor probleme mai complexe. Tot așa, în organism sistemele genetice și epigenetice pot determina realizarea unor procese biologice și structuri deosebit de complexe. Este ceva asemănător cu sinteza de noi anticorpi în organism prin participarea mai multor gene și funcționarea lor ca o supergenă.

Putem considera că pornind de la cunoașterea reală a realității, prin informațiile sosite de la analizatori, computerul organismului realizează prelucrarea datelor și poate interveni în modificarea unor programe, astfel încât să se realizeze homocromia și mimetismul.

Conceptul privind existența genelor arhitect stărnește adevărate patimi. Ele ar fi responsabile de construcțiile organice și de procesele biologice; ele ar fi dirijorii care materializează partiturile vieții. Partiturile par a fi niște programe. Cine lansează astfel de programe sau le modifică în funcție de nevoi, de ceea ce putem numi **dorințe mimetice**?

Ce rol au genele în toate aceste construcții și proiecte? Genele sunt, de fapt, asemenea unor muncitori specialiști, care posedă toate

informațiile și abilitățile pentru a lucra la o linie tehnologică oarecare dintr-o uzină gigantică, ce fabrică nave cosmice. Desigur că liniile tehnologice se leagă între ele, pot forma compartimente complexe (superlinii tehnologice, asemenea supragenelor), iar toate acestea servesc la edificarea întregului.

Genele nu au programe proprii. Trebuie să-i dăm dreptate lui Dennis Noble, care afirmă, în interesanta și surprinzătoarea sa carte **Some principle of Systems Biology**, că: „*Genele nu fac nimic prin ele însele. Ele sunt simple baze de date (nu există un program genetic propriu-zis)*”.

Dacă nu genele reprezintă chintesența structurilor și proceselor biologice, dacă nu există programe genetice propriu-zise, atunci cine creează programele și în funcție de ce? Organismul, în esența sa este creatorul dorințelor mimetice și el răspunde de materializarea lor în funcție de interrelațiile stabilite cu mediul.

Dennis Noble nu acceptă conceptul de „gene egoiste”, fundamentat de R. Dawkins. Nu genele sunt cele care primează în organismul unei ființe, ci ființa însăși.

De altfel, în cel de-al III-lea principiu al său, D. Noble, vorbind despre gene, arată că: „*acum ele sunt captive în colonii gigantice, închise în interiorul unor ființe inteligente, modelate de lumea exterioară, aflată în comunicare cu aceasta prin procese complexe, prin care, în mod orb, în mod aparent magic, emerg diversele funcții.*

Ele sunt în mine și în tine; noi suntem sistemele care permit citirea codului lor. Și supraviețuirea lor depinde în mod absolut de bucuria pe care o avem atunci când ne reproducem (bucuria noastră, nu a lor). Noi suntem rațiunea ultimă a existenței lor.

Adevărul fundamental este că organismul este singurul instrument prin care ADN-ul își exprimă funcțiile, prin care „Cartea vieții” poate fi citită. În el însuși ADN-ul este inert, mort.”

Considerăm că mimetismul are la bază dorința mimetică a organismului. Dorința mimetică ar fi ceva asemănător **tendinței (dorinței) interne către progres**, pe care o intuiește J.B.Lamarck și pe care o prezintă în teoria sa transformistă.

Ne ferim să nu cădem în lamarckism, însă trebuie să-i dăm dreptate lui John Maynard Smith (citată de D.Noble), care consideră că: „*Lamarckismul nu este atât de eronat pe cât se crede uneori*”.

Descoperim astfel organismul ca pe un întreg funcțional și inteligent (în care geneticul și epigeneticul își dau mâna), fiind un sistem biologic suprastratificat.

Are dreptate D. Noble când afirma că: „*nu există un nivel de cauzalitate privilegiat în sistemele biologice, de aceea este nevoie de o analiză multi-sistem*”.

Ne dăm seama că nu există un nivel de cauzalitate privilegiat în sistemele biologice, ceea ce impune o analiză multilaterală. Chiar selecția naturală se petrece la multiple niveluri.

Organismul, ca întreg funcțional integrat în mediu, asigură programele care se materializează în interrelație cu mediul.

Nu trebuie însă să uităm că organismul face parte dintr-un sistem biologic care este populația (specia) și că aceasta este integrată într-un nivel superior, care este biocenoza ce, la rândul ei face parte din întregul superior care este biosfera și care se află în interrelație cu Universul. Dacă vom căuta care sunt centrii care elaborează sau modifică unele programe pe care le oferă genelor arhitect pentru a fi materializate, atunci trebuie să căutăm pe această verticală a sistemelor biologice suprapuse.

EVOLUȚIA MEDIULUI ȘI A SPECIILOR HOMOCROME ȘI MIMETICE

Homocromia, cu toate variantele sale poate fi folosită în aceeași măsură atât de pradă, cât și de prădător. Ea reprezintă o strategie prin care animalele se ascund în mediu, pentru a nu fi văzute. Poate că expresia „*se ascund*” nu este suficient de potrivită pentru a înțelege arta camuflajului animalelor. Caracatița nu se ascunde lângă o piatră mare pentru a nu fi văzută de pradă sau de un prădător, nu se pitește după piatră, ci „*se transformă în piatră*”. Copiază aproape la perfecție forma și culoarea pietrei și urmărește ce se întâmplă în jur. Nu este o stare de tanatoză; animalul nu face pe mortul, ci este numai „ochi și urechi”. Deci, astfel de animale nu se ascund privirii cuiva, ci dispar în mediu, devin mediu, deoarece și-l asimilează.

Cameleonul își schimbă cromatica tegumentului în funcție de cea a mediului. Își pierde individualitatea și, asemenea formațiunilor din jur, el devine mediu, o componentă a mediului lipsită de valoare atât pentru prădător, cât și pentru pradă.

Păianjenul-crab se îmbracă cu o haină asemănătoare cu floarea pe care stă la pândă. *Phyllium* nu numai că imită, prin abdomenul său, forma și culoarea unei frunze a plantei pe care stă, ci devine „frunză” și prin poziția și prin mișcarea sa; practic, dispare din ochii prădătorilor interesați de găsirea sa. Aceste animale formează mediul.

Când spunem mediu ne gândim la un spațiu format din materia neanimată, dar care poate să cuprindă și plante, ciuperci, licheni care, deși sunt ființe vii, nu sunt **jucători activi**. Jucătorii activi sunt prăzile și prădătorii camuflați sau necamuflați. Acești „**jucători activi**” solicită să intre în mediul respectiv, dar ei pot fi primiți sau nu.

În spațiul respectiv pot fi indivizi din aceeași specie sau din alte specii, camuflați sau necamuflați. Dacă spațiul respectiv, care formează un **fundal**, pare, la prima vedere, un spațiu gol, lipsit de jucători activi, privind cu insistență începem să descoperim tot felul de indivizi care sunt camuflați în fel și chip. Prezența noastră în acel spațiu poate crea, în primele momente, o liniște „mormântală”, datorată fenomenului de tanatoză pe care îl folosesc multe specii. Treptat, treptat, considerând că pericolul a trecut, animalele încep a „reintră” în viață. Nu toate, unele continuă încă să-și păstreze masca și nu fac nici o mișcare, pentru a nu fi descoperite. Avem surpriza să constatăm că spațiul pe care îl considerăm inanimat începe să prindă viață. Ce surpriză mai mare

pentru un observator decât să constate că o piatră începe să se miște și să atace niște „solicitanți” care vor să pătrundă în acel mediu, fie și numai în trecere. „Solicitanții” nu găsesc întotdeauna un teren liber în care să se adăpostească sau pe care să-l transforme într-un spațiu propriu. Știm că foarte multe animale își asigură un spațiu de reproducere pe care îl apără cu strășnicie. Tot așa, și prăzile și prădătorii își pot delimita spațiul lor, mai mic sau mai mare, pe care îl apără de solicitanți.

Homocromia este, așa cum am precizat, o strategie de camuflare în mediu. Ne dăm seama, însă, că un animal cu homocromie poate fi un „solicitant” și că poate fi acceptat sau nu în mediul respectiv; se poate armoniza sau nu cu el. Deci, multe animale, prăzi sau prădători, acționează ca **jucători activi**, camuflându-se în mediu, fie prin căutarea celor mai avantajoase poziții (animalele cu culori de dezagregare sau criptice), fie prin schimbarea culorii, în funcție de mediul în care încearcă să se camufleze (cameleonii, caracatițele etc.).

Ce se întâmplă însă în situația în care **fundalul** este un mediu viu (plante, animale, licheni etc.)? Putem considera că în astfel de situații fundalul poate deveni un jucător activ, își poate schimba unele caracteristici, care pot primi sau respinge animalele homocrome solicitante. Să ne gândim la schimbarea culorii vegetației (a frunzelor, a ierburilor, a florilor), și nu numai.

Multe specii fitofage pot avea ca fundal plantele pe care se hrănesc sau se odihnesc; tot așa unele specii parazite. Ce se întâmplă cu speciile homocrome în situația în care cromatica fundalului viu se modifică? Unele vor reuși să-și modifice haina cromatică, altele nu. În situația în care fundalul nu este un organism, ci este natura în esența sa, unele specii homocrome își pot schimba haina cromatică în funcție de fundal. Este vorba de speciile cu homocromie sezonieră, care au o haină de iarnă și o altă haină de vară.

Putem vorbi chiar de o anumită evoluție a unor organisme, în funcție de modificările survenite în cromatica fundalului.

Să luăm cazul fluturelui *Biston betularia*, care și-a schimbat haina cromatică a populațiilor în funcție de modificarea cromaticii scoarței de mesteacăn (*Betula sp.*) prin mecanisme genetice.

Putem urmări o anumită strategie evolutivă a păianjenilor-crab care îmbracă haina cromatică a florilor pe care stau la pândă pentru prinderea hranei. Prădătorii de ambuscadă se ascund pe plante, cu scopul de a prinde insectele care le vizitează (polenizatorii). Aceștia pot

afecta fundalul (planta-gazdă), prin reducerea numărului de polenizatori care le vizitează florile. Relațiile dintre păianjenii-crab și flori nu sunt nici întâmplătoare și nici ocazionale; s-au cimentat în evoluție, în timp geologic. Dacă acceptăm că plantele cu flori au avut o evoluție paralelă cu insectele, atunci de ce nu am accepta că astfel de arahnide ar fi avut o evoluție paralelă sau, mai curând, o coevoluție cu unele plante cu flori? Sunt unele specii de orhidee care au formația florilor astfel structurată, încât doar o singură specie de insecte polenizatoare poate să o polenizeze. Aceste cazuri pot constitui exemple clasice de coevoluție.

Plantele care sunt deranjate de unii prădători de ambuscadă homocromi sintetizează unele substanțe pe care le emană în jur, atrăgându-i pe unii dintre prădătorii acestor prădători. Ne dăm seama că fundalurile vii pot deveni jucători activi, care pot accepta sau respinge prezența unor solicitanți. Unele flori pe care se găsesc prădători de ambuscadă pot semnaliza speciilor polenizatoare prezența acestora.

Adesea, capacitatea fundalului viu de a camufla se corelează cu aceea a solicitanților (pradă sau prădător) de a se ascunde și de a găsi pozițiile cele mai favorabile. Prădătorii de ambuscadă stau ascunși în timp ce prada este vizibilă și se apropie în mod periculos de aria lor de control (păianjeni – crab – insecte polenizatoare).

Relațiile dintre speciile homocrome și fundalul viu, în care acesta este un jucător, sunt deosebit de complexe. În mod obișnuit, fundalurile vii și prada au relații antagonice (fitofagi și paraziți). În această situație, prădătorii pot fi benefici pentru fundal. Ca urmare, unii prădători sau paraziți ai prăzilor sunt atrași de fundal prin semnale speciale. Unele specii ierbivore sau parazite sunt atacate de prădătorii de urmărire, chiar dacă au o culoare cromatică de camuflaj. Acești prădători caută, am putea spune, cu mai multă atenție, prada, care le este semnalată prin diferite mecanisme de fundal. Acest lucru este posibil deoarece haina cromatică nu realizează întotdeauna un camuflaj perfect. Este ca și cum semnalele lansate de fundal ar provoca o căutare mai atentă a prădătorilor.

Pe baza cercetărilor canalizate pe direcția elucidării interrelațiilor dintre fundalul viu, prăzi și prădători putem deduce că acestea s-au cimentat printr-un proces de evoluție.

Trebuie să înțelegem că prădătorii de ambuscadă care stau la pândă pe flori nu au apărut pe acestea în mod întâmplător și ocazional, că astfel de relații s-au stabilit în timp prin coevoluție și că prădătorii trebuie să plătească un anumit cost pentru folosirea florilor ca mediu de

camuflaj și ca armă de luptă. Așa cum polenizatorii plătesc florilor un tribut pentru consumul nectarului și al polenului (procesul de polenizare fiind ceva colateral), prin jertfele pe care le oferă prădătorilor de ambuscadă, tot așa și aceștia trebuie să plătească florilor un tribut pentru acceptarea lor ca solicitanți și oferirea spațiului de acțiune. Prețul plătit de acești prădători poate consta în vânarea unor prăzi care produc pagube florilor (specii florifage sau seminifage). Cu siguranță, astfel de interrelații s-au cimentat în procesul de coevoluție al mediului cu prădătorii și prăzile care le vizitează.

EVOLUȚIA FUNDALULUI VIU

Conceptul privind evoluția mediului este o noutate într-o astfel de abordare. Că mediul înconjurător (în ansamblul său) a avut o evoluție geologică, schimbându-și configurația (de la oază la deșert, de la mediul umed la cel xerofit, de la pădurile de ferigi la cele de gimnosperme și angiosperme etc.) este lesne de înțeles. Cum altfel ne-am putea explica succesiunea ecosistemelor în timp geologic? Pentru a accepta conceptul de evoluție a fundalului viu ca jucător trebuie să aducem unele argumente. Un exemplu ar fi oferit de plantele mirmecofile. Interesantă este relația dintre *Acacia* și unele specii de furnici. Între *Acacia* și furnici se realizează relații mutualiste. Furnicile găsesc hrană și protecție în unele structuri ale plantelor de *Acacia*. Pentru a încuraja prezența furnicilor, *Acacia* sintetizează unele sucuri dulci mult căutate și apreciate de furnici. Furnicile plătesc aceste servicii prin asigurarea protecției plantei-gazdă împotriva unor fitofagi, pe care îi elimină prin secrețiile lor respingătoare și chiar prin atacul direct declanșat împotriva lor. Interesant este faptul că furnicile care au stabilit astfel de relații cu *Acacia* se opun pătrunderii altor furnici care ar putea îndepărta insectele polenizatoare (aici, simțim o relație de comensalism bine pusă la punct). Prin structurile sale, *Acacia* asigură camuflajul furnicilor împotriva animalelor mirmecofage (*Myrmecophaga tridactyla*-furnicarul mare, *Cyclopes didactylus* - furnicarul pitic etc.); acestea nu se pot apropia de *Acacia*, datorită spinilor lor, foarte lungi și ascuțiți. Astfel, putem considera că aceste furnici folosesc o culoare aposomatică de camuflaj.

Un alt argument adus în favoarea conceptului de evoluție a fundalului viu îl constituie relațiile de mutualism care se stabilesc între unele plante și dușmanii animalelor fitofage, pentru a le reduce acestora efectul negativ. Așa cum am mai menționat, unele plante sintetizează o serie de substanțe organice, prin care atrag dăunătorii fitofagilor. Un alt argument plauzibil îl poate constitui variația culorilor plantelor în timpul unui an, ceea ce solicită eforturi din partea animalelor cu homocromie, pentru asigurarea unui camuflaj corespunzător. Aici, un rol important îl are capacitatea unor animale de a-și schimba haina cromatică în funcții de fundal.

Kevin Abbott și Reuven Dukas (2011) vor să ne convingă de faptul că evoluția fundalului viu este determinată de relațiile dintre prăzi și prădători. Totuși, atât prăzile, cât și prădătorii își pot schimba haina

cromatică și fără o solicitare propriu-zisă din partea fundalului (însă nu toate animalele).

Este posibil ca fundalul să-și schimbe haina cromatică nu ca urmare a succesiunii stadiilor de dezvoltare din ciclul biologic, ci ca urmare a unor modificări generale ale mediului, cum ar fi cele provocate de poluare. Revenim în acest caz la exemplul oferit de fluturele *Biston betularia*, care are o culoare de dezagregare, ce se potrivește aproape perfect cu scoarța albicioasă a mestecenilor. *Biston betularia* era dominată, în pădurile de mesteceni din Anglia, la mijlocul veacului al XIX-lea, de formele de culoare deschisă, care își puteau asigura camuflajul pe scoarța albicioasă a mestecenilor. Erau și forme melanice, însă acestea erau foarte rare, deoarece formau un contrast evident cu scoarța mestecenilor și erau vâdate de păsările insectivore. Procesul de modernizare a industriei a condus la poluarea mediului, ceea ce s-a soldat cu înnegrirea scoarței mestecenilor. Noua situație creată a pus în dificultate exemplarele de *B. betularia* deschise la culoare și a avantajat formele melanice. În timp relativ scurt, a avut loc o modificare a populațiilor de *Biston betularia*; formele melanice au devenit dominante, iar cele deschise la culoare au devenit foarte rare. Desigur că un rol deosebit l-a avut selecția naturală, care a acționat, de fapt, în același sens, eliminarea formelor contrastante. Acest proces nu s-ar fi putut întâmpla fără o variabilitate genetică a populațiilor de *Biston betularia*, care a oferit selecției naturale materialul necesar trierii, în funcție de semnalele primite de la mediu.

În sistemele în care culoarea de camuflaj a fundalului se poate modifica (plantele ierboase anuale), culoarea indivizilor care se camuflează se poate modifica, menținând asemănarea cu fundalul, sau pot intra din ce în ce mai mult în contrast. Am putea vedea aici un fel de „întrecere” între fundalul viu și speciile homocrome. Aici, câștigătorul poate fi specia care își schimbă mai ușor haina cromatică. Adesea speciile de fundal câștigă întrecerea, depășind capacitatea speciilor homocrome de a-și schimba haina cromatică (Dimitrova și Merilaita, 2010).

TAINES ÎI PROFUNZIMI ALE HOMOCROMIEI ÎI MIMETISMULUI

Este foarte greu să poți pătrunde în tainele acestor fenomene biologice. Prima realizare ar fi recunoașterea lor ca fenomene reale în lumea vie, nu ca plăsmuiri ale minții omenești.

Mimetismul ca fenomen, a fost sesizat și lansat în știință de H. Bates în 1868, la 11 ani după publicarea de către Darwin a magistralei sale cărți **Originea speciilor**, deci, după fundamentarea teoriei evoluției. Dacă esențializăm teoria evoluției așa cum a fundamentat-o Darwin, am putea să-i spunem și **teoria selecției naturale a evoluției**.

Chiar dacă Darwin n-a fost preocupat de aceste fenomene, înseamnă că ele nu pot fi încadrate în puterea magică a selecției naturale de a transforma speciile, de a transforma lumea vie și de a pune-o în acord cu schimbările geomorfologice și climatice. Faptul că H. Bates a făcut expediții împreună cu A. Russel, coautor al teoriei selecției naturale, i-a permis acestuia să privească mimetismul ca pe un rezultat al selecției naturale.

Atât darwinismul, cât și Teoria Sintetică a Evoluției, consideră că homocromia și mimetismul sunt opera selecției naturale, că acestea au avut o emergență graduală, că au fost realizate prin pași mici în care variațiile cele mai apropiate de model au fost promovate, iar cele care realizau contrastul au fost eliminate. Homocromia și mimetismul reprezintă mecanisme evolutive care asigură prestatorilor supraviețuirea în lupta pentru existență. Așa cum am mai afirmat, homocromia și mimetismul reprezintă forme de adaptare care au ajuns la superlativ. Nu trebuie să înțelegem greșit acest superlativ. Este vorba de o integrare cât mai perfectă în mediu, o contopire cu mediul sau o asimilare a lui, nu de o adaptare perfectă. O adaptare perfectă nu poate exista într-un mediu atât de variabil și de schimbător.

Homocromia și mimetismul demonstrează existența unui dialog permanent al ființelor cu universul lor vital, dovedesc existența unui dialog-semiotic între specii, indiferent de palierul lor evolutiv, că lumea vie formează un tot unitar.

Darwin a fost și încă mai este criticat pentru faptul că a văzut peste tot numai lupta pentru existență și că nu a văzut și întrajutorarea speciilor (comensalismul, amensalismul, simbioza). Așa este, însă cu ce se face el vinovat? El nu a fost primul care a descoperit lupta pentru existență, i-a dat însă semnificația firească în mecanismele evolutive.

Atât homocromia, cât și mimetismul demonstrează că în natură este o luptă pentru „pace”, mai exact pentru supraviețuire, atât de aprigă încât nu greșim prea mult dacă acceptăm gândirea lui Hobbes despre: „războiul tuturor împotriva tuturor”.

Homocromia și mimetismul reprezintă fenomene reale în natură și pornesc de la realitatea naturii, văzută de marii strategi ai luptei pentru existență. Se pornește de la o realitate percepută bine, văzută în ansamblul și detaliile sale, simțită auditiv sau gustativ, uneori chiar și tactil. Aceste fenomene sunt opera analizei naturii prin organele de simț. Homocromia și mimetismul nu sunt atribute doar ale ființelor superioare, ci atribute ale vieții; le putem întâlni la reprezentanții tuturor regnurilor, de la Monera, până la Animalia, trecând prin Protista, Fungi și Plantae.

Am subliniat faptul că animalele lipsite de capacitatea de a vedea (prin secționarea nervilor optici) nu mai pot folosi nici homocromia, nici mimetismul, și nu mai au nici capacitatea de a-și schimba haina cromatică în funcție de cea a mediului, cum cu multă măiestrie o realizează cameleonii, caracatițele etc. Există, totuși, un paradox: *Ophrys insectifera* nu are ochi și totuși folosește cu mare artă mimetismul morfologic, cromatic și chimic (feromonii sexuali).

Dacă vorbim de mimetism și la Monera, Protista și Fungi înseamnă că fenomenul este mult mai complex. Înseamnă, de fapt, că ființele pot avea canale diferite prin care să intre în dialog cu universul. Nu vom înțelege aceste fenomene, dacă nu le abordăm și din punct de vedere semiotic.

Homocromia și mimetismul se bazează pe interacțiunea organismelor cu mediul abiotic și biotic. Dacă J.B.Lamarck considera că mediul poate influența în mod direct transformarea și adaptarea organismelor, teoriile postneodarwiniste nu mai acceptă influența directă a mediului. Homocromia și mimetismul nu se pot realiza decât în dialogul dintre ființele vii și mediu. Pe bună dreptate consideră Callais Roger (2000) că: „Răspunsul organismului la o anumită excitație luminoasă de o culoare anume este o secreție de aceeași culoare, fenomen al cărui mecanism este definit de J. Loeb ca un fel de **telefotografie** a imaginii retiniene la suprafața corpului, o transpunere difuză de la retină la piele”.

Cu alte cuvinte, organele de simț recepționează niște semnale, niște mesaje din mediu, pe care, dacă le poate decodifica, le înțelege și pe baza înțelegerii vor elabora un răspuns care ar constitui o „traducere”

corectă a semnalului. Lumea vie este lumea comunicării, a semnelor și a semnalelor, care, pentru unele ființe, stau la baza existenței; este un univers biosemiotic. Veniți de consumați nectarul meu, strigă o floare, lansând arome în mediu; veniți de consumați cele mai aromate, mai dulci și mai gustoase fructe, strigă plantele ale căror fructe au ajuns la împlinire – par a-și face reclamă plantele. Acestea nu sunt reclame mincinoase, sunt invitații care solicită un contraserviciu. Priviți și consumați nectarul meu, dar să faceți polenizarea florii! Veniți și consumați fructele mele, dar să răspândiți semințele în natură – par a spune plantele. Vor veni doar acele ființe care vor ști să decodifice semnalele respective. Aceste semnale sunt transmise pe mai multe canale: vizual, olfactiv, auditiv etc. Dacă receptorii vizuali nu ar avea un rol major în realizarea fenomenului de mimetism, nu am putea explica elementele de detaliu care apar în aripa-frunză de la *Kallima* sau în abdomenul-frunză, la *Phyllium*.

Speciile care mimează își aleg un model pe care-l consideră a fi esențial pentru scopul urmărit – supraviețuirea.

Multe specii polenizatoare vizitează inflorescențele de umbelifere. Pe aceste inflorescențe se găsesc atât specii palatabile, una mai gustoasă decât alta, cât și specii nepalatabile, care sunt adevărate otrăvuri, și specii puternice și războinice, cu arme de atac și de apărare și cu un zumzet alarmant. Când apare o specie prădătoare, desigur că va evita ultima categorie, alarmată fiind de culorile de avertizare ale acestora. Tot așa vor fi „respectate” speciile toxice, care lansează și ele semnale de avertizare vizuale, olfactive și sonore. Rămân descoperite doar specii palatabile, care nu sunt nici puternice și nu au arme de atac și de apărare. Un entomolog priceput sesizează de la prima vedere că între speciile palatabile se găsesc și unii „șarlatani”, care se dau mari și periculoși, folosind păcăleala, mimând unele dintre speciile periculoase. Această mascare nu este altceva decât o strategie de supraviețuire.

Cum s-a putut ajunge la astfel de șarlatanii? Să fi sesizat strămoșii acestor specii mimetice care vizitau inflorescențele de umbelifere că speciile cu culoare de avertizare, deci cu culori stridente, care fac multă zarvă în jurul lor, sunt evitate de unii prădători? Să fi avut ele însele o teamă inexplicabilă față de astfel de specii? Se pare că de la teamă au ajuns la admirație. Și ele ar putea face zarvă în jur, și ele s-ar putea comporta asemenea speciilor aposematice, dar nu ar fi crezute de prădători dacă nu îmbracă aceeași hrană cromatică; să fi gândit ele astfel? Ca să imite comportamentul speciilor aposematice nu-i mare

lucru. Mult mai greu ar fi să folosești aceeași haină cromatică, chiar dacă nu este perfect asemănătoare; cui îi pasă de detalii? Să-și fi propus strămoșii acestor specii să-și schimbe hainele și obiceiurile? Și dacă și-au propus ce puteau face? Dacă vor cu orice preț să realizeze o astfel de metamorfozare cum ar putea s-o facă?

Este greu de explicat. Se poate ca totul să fie o întâmplare? Să fi ajutat hazardul o specie palatabilă să semene cu una nepalatabilă? Să zicem că este așa. Dar, oare, știe specia palatabilă acest lucru? Cu siguranță că știe. Dacă n-ar ști, n-ar imita comportamentul modelului. Comportamentul nu mai este un dar al hazardului. Găsim, oare, vreo specie care să aibă culori de protecție și să nu știe că le are sau să nu știe să le folosească? Nu cunoaștem o astfel de situație. De altfel, suntem partizanii celor care susțin că purtătorii hainelor cromatice și mimetismului conștientizează acest lucru. Chiar dacă vom fi acuzați de antropomorfism, nu putem concepe decât că în realizarea fenomenului de mimetism s-a pornit de la o tendință internă a reprezentanților speciilor respective. Iată că ajungem la o altă idee a lui Lamarck! Ceea ce este însă paradoxal este faptul că factorii imaginați de Lamarck ca fiind definitorii în transformarea speciilor (influența directă a mediului, rolul exersării și al neexersării organelor, moștenirea caracterelor dobândite și tendința internă către progres) nu sunt acceptați de postneodarwinism și de genetica modernă.

Dacă acceptăm ceea ce numim o **inteligentă a materiei**, de ce nu am accepta, și această tendință, această propensiune a ființelor către progres. Oricât de stupidă am considera natura, trebuie să acceptăm că fenomenele de tipul homocromiei și al mimetismului au rădăcini fenomenologice, că pornesc de la tendința organismelor de a copia natura.

Mimetismul nu se poate realiza decât dacă mimicul și modelul se găsesc în același habitat și se întâlnesc adesea, decât dacă numărul mimeticilor este mai mic decât numărul modelelor, decât dacă ambii pot fi expuși aceluiași pericol, acelorași prădători. Mimicul nu-și propune să păcălească decât aceiași prădători. Toate aceste condiții trebuie să fie îndeplinite. Nu se întâmplă să fie ales un model care să nu aibă calități în ceea ce privește asigurarea protecției.

Acestea ar fi unele dintre condițiile sau premisele inițierii fenomenului de mimetism. Care sunt însă mecanismele? Prima încercare de explicare a fenomenelor de homocromie și mimetism a fost aceea a selecției naturale – **acestea ar fi opera selecției naturale.**

Selecția ar putea porni de la cele mai mici variații care apropie mimeticul de model. Prin selecție, din aproape în aproape, prin pași mici, s-ar putea ajunge la o similitudine funcțională. Dar de ce trebuie să fie alese aceste variații? Cine a stabilit direcția de legătură? Și-a propus selecția naturală o astfel de țintă, realizarea similitudinii dintre două specii? Selecția naturală nu-și propune nimic, ea doar selectează. Dar selecția pare a fi orientată; pare a avea un scop. Termenul „scop” ar trebui să fie evitat în astfel de discuții. Selecția nu are un scop, nu este orientată. Un ciur selectează pietricelele până la o anumită dimensiune, nu-și propune să realizeze altceva. De ce trebuie să fie alese variațiile care seamănă mai mult cu modelul? Nu trebuie în mod special să fie alese, însă prădătorii ar fi putea fi influențați de ele, iar atunci când similitudinile ar fi mai mari, ar putea intra în derută; iar atunci când sunt și mai mari, ar putea renunța să mai consume mimici.

Selecția nu creează variații, doar le triază. Dacă sesizăm o orientare în apariția fenomenului de mimetism, atunci trebuie să înțelegem sau să bănuim măcar că este vorba de cu totul altceva, de o anumită orientare a mutațiilor. Mutațiile pot provoca variații orientate, mai mari sau mai mici pe o anumită direcție, iar selecția operează doar trierea, curăță calea de „impostori”.

Dacă totuși există o orientare și aceasta este determinată de gene, de unde pornește aceasta? Cine poate să orienteze direcția mutațiilor? Nu știm, dar putem bănui o tendință internă a organismului, o „dorință” de a realiza similitudinea pentru asigurarea supraviețuirii. Această dorință nu mai poate fi atribuită selecției naturale; ea își are rolul său și acest rol poate fi important, dar selecția nu poate impune sau lansa o dorință. Trebuie să căutăm explicația în altă parte.

Dacă mutațiile mai mici sau mai mari pot provoca variațiile care măresc asemănarea dintre cele două specii, atunci aici trebuie să găsim taina mimetismului.

Calcanul are culoare homocromă schimbătoare, poate copia caracteristicile cromatice ale spațiului în care intenționează să se așeze și să stea la pândă fără a fi descoperit nici de pradă, nici de dușmani. El nu își alege spațiul de vânat în funcție de cromatica tegumentului, ci își modifică cromatica în funcție de caracteristicile spațiului ales. El are mecanisme neuroendocrine foarte bine puse la punct, care prin comanda transmisă de receptorii vizuali copiază haina cromatică a mediului. Schimbarea formei corpului și a cromatiei generale stabile necesită alte mecanisme. Lucrurile se complică. Pentru realizarea structurii și

cromaticii corpului intră în acțiune un complex de gene. Acestea ar putea realiza modificările majore care să permită apariția mimetismului. În privința rolului genelor în explicarea homocromiei și a mimetismului sunt, mai multe ipoteze, mai multe încercări de elucidare.

HOMOCROMIA ȘI MIMETISMUL ÎNTRE REALITATE ȘI IMAGINAȚIE

În toate anotimpurile natura își îmbracă hainele de gală. Stratul de omăt și arborii încărcăți cu zăpadă oferă o atmosferă de vis, de puritate și pace. Natura își schimbă cromatica de la un anotimp la altul. Simfonia de flori și de culori, zborul fluturilor și al albinelor din floare în floare pregătesc natura pentru roadele verii și ale toamnei.

Natura este neîntrecută în combinația de culori și în bogăția aromelor. Armonia culorilor pare a fi perfectă, chiar și în situația în care unele culori te avertizează asupra unui potențial pericol. În natură nu se practică kitsch-ul. Paleta de culori este nesfârșită, iar jocul luminii și al umbrelor te impresionează la tot pasul. Cromatica are un rol deosebit de important atât în lumea animată, cât și în cea inanimată. Paleta de culori a cristalelor, a „florilor de mină”, este de-a dreptul dumnezeiască. Te întrebi, în mod firesc, de ce stau ascunse, în măruntaiele pământului, cristale de o perfecțiune incredibilă și având culori de-a dreptul miraculoase? Nu trebuie să fii specialist ca să-ți dai seama că ființele vii încearcă și reușesc în mare măsură să îmbrace haina cromatică cea mai potrivită locului și timpului. Unele ființe încearcă să se ascundă vederii, iar altele, dimpotrivă, vor să iasă în față, să atragă atenția asupra lor, prin culori stridente; alte ființe (cameleonul, caracatița etc.) își schimbă culoarea de la un moment la altul, dispărând și din fața celor mai ageri ochi.

Fiecare culoare își are valoarea sa, asemenea literelor dintr-un alfabet. Limbajul culorilor este infinit. Dacă folosind literele unui alfabet poți cuprinde toate gândurile și ideile și, totuși, sunt trăiri și evenimente pentru care nu ai cuvinte să le exprimi, limbajul culorilor acoperă totul, până la cele mai subtile tonuri sau nuanțe.

Culoarea naturii poate fi caldă, pastelată, simbolizând liniștea și armonia (culoarea de vis a pădurilor de foioase în timpul toamnei, în zonele temperate), poate fi strălucitoare și alarmantă, tăindu-ți respirația și alarmându-te, poate fi sumbră (cernită), sau atât de întunecoasă încât îți inspiră teama. Nimic nu este însă întâmplător. Fiecare își îmbracă haina potrivită rolului și funcției sale în ecosistem. Ne-am obișnuit să vedem doar armonie și sărbătoare. Ne este greu să ne imaginăm că poiana în care ne recreăm reprezintă un câmp de luptă. Taberele ocupă poziții diferite și caută cele mai potrivite strategii de supraviețuire.

Prădătorii nu pot supraviețui, dacă nu-și asigură hrana, dacă nu prind într-o anumită perioadă de timp măcar o pradă.

Prada nu poate supraviețui dacă nu scapă de urmărirea prădătorului, dacă nu dispăre din fața sa în momentul pericolului. Prada va folosi tot felul de șiretlicuri pentru a se salva. Între altele, haina pe care o poartă o poate face nevăzută, îi pierde conturul în mediu astfel încât prădătorul n-o mai poate găsi. Asta înseamnă nu numai că prada are o haină de camuflaj ci și că și-a găsit un mediu și un spațiu care s-o avantajeze în reușita sa. Dacă acceptăm o astfel de strategie, trebuie să acceptăm că prada conștientizează perfect situația sa și acționează în funcție de locul și timpul în care se găsește. De câte ori n-am încercat să prindem unele lăcuste? La zgomotul produs de pașii făcuți se salvau prin zbor. Distanța parcursă nu este întotdeauna aceeași. Nu este aceeași deoarece își caută locul cel mai potrivit. Chiar dacă vedem unde s-au așezat, este greu să le descoperim atunci când ne apropiem de ele, deoarece au o culoare de dezagregare aproape perfectă. Când ești pe cale de a le descoperi, se salvează prin zbor și o astfel de urmărire poate continua. Asta nu înseamnă că o pradă se poate ascunde din fața prădătorilor, încât aceștia să nu aibă ce mânca și să nu supraviețuiască. Și prădătorii își au strategiile lor. Și ei se pot ascunde în mediu și să se apropie cât mai mult de pradă, astfel încât să poată declanșa un atac prin surprindere. Uneori, prădătorii sunt atât de firoși, încât prada își pierde „echilibrul psihic” și rămâne ca paralizată. Culoarea animalelor nu este deloc întâmplătoare. În imensitatea deșertului există totuși viață. Cu greu poți vedea animalele, dacă nu sunt în mișcare. Ele îmbracă haina mediului (a nisipului) și se ascund în locurile cele mai avantajoase, sau se învelesc cu nisip, pentru a-și pierde conturul corpului. În zonele polare, unde culoarea albă este aproape uniformă vom descoperi cu greu animalele, deoarece cele mai multe îmbracă haina mediului, fie că este vorba de pradă sau de prădători. Ursul polar, ursul alb, își pierde conturul în imensitatea zăpezilor. Totuși, așa cum am mai precizat, atunci când pornește la atac el își acoperă cu laba botul de culoare neagră, care face contrast cu culoarea corpului. Acest comportament ne demonstrează foarte bine că ursul polar conștientizează faptul că ar putea fi descoperit de pradă și atunci procedează ca atare.

Sunt însă acestea doar interpretări antropomorfe ale conștientului unor animale? Sunt acestea doar reacții mecanice, instinctive, fără ca animalul să le controleze? Faptul că prada trebuie să se ascundă poate fi o reacție instinctivă, însă alegerea celui mai potrivit

loc pentru mascare nu pare a fi chiar întâmplătoare. Că prada poate fi prinsă nu depinde numai de ea, ci și de rapiditatea reflexelor și a strategiilor folosite de prădător. În evoluție, relația dintre pradă și prădător a constituit un proces asemănător cu cel al **luptei pentru înarmare**, care a avut, are și va avea loc în societatea umană.

Gramatica culorilor este deosebit de complexă, fiecare culoare având un simbol bine stabilit. Putem considera că organismele și-au ales, în evoluția lor, culorile care le exprimă cel mai bine situarea și poziția lor în mediu, temperamentul lor și, de cele mai multe ori, și vârsta. În jocul variațiilor și al combinațiilor s-au selectat cele mai potrivite, mai suave sau mai năstrușnice combinații de culori, de la explozia de lumină și de culoare din recifele de corali sau din pajiștile mirifice de la munte, până la monocromia obositoare a deșerturilor și a zonelor polare. Dacă animalele trăiesc în medii în care nu pot fi văzute (peșteri), ele nu mai au nevoie de culori nici pentru a se ascunde, nici pentru a avertiza pe cineva.

Și totuși, în noaptea eternă a abisurilor oceanice multe specii au reușit, prin simbioză, să aibă organe bioluminiscente prin care pot să lanseze o multitudine de semnale cu semnificații diferite.

Semiotica ne ajută să decodificăm limbajul cromatic al naturii, să dezvăluim unele taine pe care nici nu le putem bănuî.

Cameleonul este cunoscut ca fiind ființa care își poate schimba cel mai rapid și mai variat haina cromatică în funcție de mediu. Schimbarea culorii și integrarea în mediu se fac din două motive: pentru a nu fi descoperit de prădători și pentru a dispărea din fața prădătorilor. Asta nu înseamnă că și cameleonii nu pot cădea pradă unor prădători și că unele insecte nu pot scăpa de atacul lor. Cameleonul este ființa care poate expune cele 1000 de fețe în funcție de cele mai potrivite momente și situații. Când ne gândim la cameleon, ne gândim atât la schimbarea cromaticii corpului, cât și la măiestria sa în înșelătorie. Comportamentul său, copiat fiind de om, a dat naștere așa-numitului **cameleonism**, care reflectă spectrul larg al comportamentului uman, care oscilează între diavol și Dumnezeu. Asemenea cameleonului, omul își poate schimba comportamentul moral în chip surprinzător. Cameleonismul uman își are rădăcinile în comportamentul animal.

HOMOCROMIA ȘI MIMETISMUL - ÎNTRE REALITATE ȘI ANTROPOMORFISM

Circulă pe internet tot felul de imagini luate din natură. Pur și simplu, ți se taie respirația atunci când vezi natura îmbrăcată în haine de sărbătoare, când armonia culorilor din diferite poieni realizează o „simfonie” cromatică pe care retina nu se mai satură să o privească. Poți vedea frumusețea plantelor și a animalelor, mergând până la subtilități și elemente de detaliu pe care nu le poți surprinde singur în natură. Când vorbim de o pădure, vorbim de plantele și de animalele care trăiesc în ea, de pericolul care te paște la tot pasul. Ești provocat la trăiri afective de agonie și de extaz, pe care doar întâmplător le-ai putea trăi în natură dacă mergi neechipat cu cele necesare. Vezi nu numai ferocitatea animalelor și aspectul lor înfiorător sau hidoșenia (vezi șopârla *Moloch horridus*), ca și numeroase animale de pradă care pândesc sau atacă prăzi mai mici sau mai mari. Pădurea se transformă într-un teatru de război în care speciile, nu joacă roluri, ci își trăiesc viața.

Nu am văzut leoparzi decât în grădinile zoologice. Am rămas impresionați de silueta corpului, de frumusețea blănii, fără a vedea culoarea de dezagregare pe care o etalează, și de agilitatea mișcărilor. Am văzut scene de vânătoare ale leoparzilor, care curmau viața unor antilope de o rară frumusețe și gingășie și ne-am întristat. Circulă un videoclip în care un leopard a vânat o maimuță, pe care a dus-o la culcușul său. De maimuța moartă era prins puiul său care nu înțelegea ce s-a întâmplat. Când leopardul a zărit puiul a avut un comportament incredibil, un comportament uman (nu al unor fiare umane, ci al unor oameni de o înaltă noblete sufletească), a început să se îngrijească de puiul de maimuță, să facă tot posibilul să-l liniștească și să-i asigure protecția.

Ce sunt, oare, acestea, realități sau plăsmuiri antropomorfe?

Putem să admirăm frumusețea naturii în toate anotimpurile sau putem să ne temem de natură ca de apocalipsă, în unele momente neprielnice: cutremurele, tsunami-urile ucigătoare, nămeții uriași și avalanșele de zăpadă înfricoșătoare etc. Toate sunt aspecte ale naturii. Toamna poate să fie de vis, cu o cromatică pe care nu o poate realiza nici cel mai genial artist sau poate să fie mohorâtă, cenușie, cu ploi mocănești interminabile, cu lapoviță sau cu ninsori înainte de vreme. Iată unele aspecte din haina cromatică a naturii!

Reprezintă această haină cromatică o realitate în natură, sau sunt interpretări antropomorfe? Reprezintă homocromia și mimetismul **hainele de lucru, salopetele** unor ființe care nu vor să fie deranjate și nici **intervievate** în activitățile lor cotidiene? Întrebarea pare a nu avea rost, pare a fi absolut retorică. N-ar fi pusă, dacă unii dintre **naturaliști** și **filosofi** nu ar considera că toată haina cromatică a naturii și a fiecărei ființe în parte nu ar fi decât un joc al întâmplării și că doar o gândire antropomorfă poate să o interpreteze astfel. Unii biologi consideră că homocromia și mimetismul nu prezintă nici un fel de semnificație biologică și că ar fi, pur și simplu, o **artă pentru artă**.

Ne putem întreba, în mod firesc: căror spectatori încearcă *Kallima inachis* să demonstreze că ea este o frunză? Și dacă reușește, ce câștigă? *Kallima* joacă rolul de frunză și s-a „machiat” într-o frunză imitându-i forma, culoarea și chiar unele particularități structurale, pentru a se ascunde în fața unor prădători. De valențele artistice pe care le poate proba depinde viața sa. Acest „joc” nu este o întâmplare, nu este o născocire a minții omenesti și am da dovadă de suficiență și de naivitate dacă nu am încerca să-i dezvăluim tainele și sensul.

Acum se cunosc nesfârșite forme de homocromie și de mimetism, iar etologii care au urmărit comportamentul au descoperit că așa-ziii artiști „conștientizează” situația în care se găsesc. Am pus termenul conștientizează între ghilimele, pentru a nu șoca pe unii, până nu vom explica această interpretare.

Trebuie să înțelegem că în mimetism nu se copiază doar forma și coloritul de ansamblu al modelului, ci și comportamentul său. Fără anumite similarități în ceea ce privește comportamentul, mimetismul nu are nici un efect. Fluturile *Kallima* imită o frunză. Nu o frunză oarecare, ci frunzele pe care larvele lor se hrănesc. În situația în care se găsesc în pericol, fluturii își aleg un loc pe ramuri, în așa fel încât să aibă poziția normală a unei frunze. În situația în care bate vântul și frunzele se mișcă, fluturii nu stau rigizi, ci se mișcă asemenea frunzelor. Modelul de frunză se realizează numai atunci când aripile sunt alipite pe partea dorsală a corpului. Deci, partea ventrală a aripilor prezintă culoarea frunzelor pe care le imită. Când aripile sunt desfăcute și sunt privite de deasupra, prezintă alte desene, care pot realiza un contrast cu frunzele.

N. Botnariuc (1979), prezentând comportamentul unor păsări care poartă o culoare de dezagregare, aduce unele observații interesante realizate pe o specie, de *Ardeolla ralloides*, care trăiește prin stufărișuri (Fig.230). Un vânător a văzut o astfel de pasăre zburând deasupra unui

stufăriș, a ochit și a tras un foc. A văzut pasărea căzând și a reperat bine locul. A mers să ridice pasărea rănită, însă nu putea s-o găsească. Nu putea greși perimetrul în care a căzut, deoarece avea ca reper un arbust. După mult timp, privind nu numai pe sol ci și în desișul stufului, a putut observa pasărea, care era fixată pe verticală pe tulpina unei plante. Mișcându-se pentru a o vedea mai bine, a observat că și ea se mișcă, arătându-și de fiecare dată partea dorsală a corpului, care realiza o culoare de dezagregare aproape perfectă pentru stufăriș. Apropiindu-se de pasăre, în momentul în care și-a dat seama că a fost descoperită, aceasta a intrat în tanatoză. A luat o poziție rigidă și nu se mai mișca. Vânătorul i-a luat capul și l-a mișcat într-un unghi obtuz față de tulpina stufului și a constatat că gâtul este rigid și se comportă asemenea unei vergele elastice, efectuând o vibrație. *Ardeolla* a folosit în această situație două strategii adaptative: expunerea părții dorsale, cu culoare de dezagregare și folosirea fenomenului de tanatoză. De ce un astfel de comportament la această pasăre? De ce expune ea partea dorsală, în loc să stea cu partea ventrală către vânător (pasărea era așezată pe verticală), pentru a-i vedea mai bine mișcările? Pentru că ea conștientiza că fiind purtătoarea unei culori de camuflaj, îl poate păcăli pe vânător. Că până la urmă pasărea a fost descoperită nu înseamnă că acea culoare de dezagregare nu își are rostul și că este întâmplătoare. Așa cum am mai afirmat, oricât de bun ar fi camuflajul, nu întotdeauna prada poate să scape. Tot așa, nu trebuie să înțelegem că unele specii cu culori de avertizare nu cad pradă unor dușmani. Orice adaptare este relativă, iar progresul biologic este stimulat de lupta pentru supraviețuire. Dacă tot am pus în discuție gândirea antropomorfică, atunci ar trebui să spunem că progresul biologic este favorizat de „lupta pentru înarmare”. Așa cum două sau mai multe state rivale încearcă să găsească noi arme de atac și de apărare pentru a surclasa adversarul, tot așa între pradă și prădător se desfășoară o permanentă luptă pentru înarmare.

Trebuie să înțelegem că adaptarea este relativă; nici o pradă nu se poate ascunde de prădătorii săi astfel încât să nu devină vulnerabilă la un moment dat. Culoarea homocromă a prădătorilor nu-i poate masca în orice mediu și în orice timp. Este ca și cum aceasta ar trebui să fie folosită cu cât mai multă inteligență. Oare găsirea celui mai potrivit loc de către pradă sau de prădător pentru asigurarea camuflajului reprezintă o simplă întâmplare, sau o alegere reușită? Ne ferim să atribuim o formă de inteligență și animalelor, deoarece încercăm imediat s-o asemănăm inteligenței omului.

Le Dantec (1902, 1908) presupune că imitația la speciile de *Kallima*, *Phyllium* sau *Bacillus* s-ar datora faptului că strămoșii acestor specii ar fi avut o anumită plasticitate a organelor, care ar fi facilitat simularea frunzelor sau a ramurilor nu numai în forma lor, ci chiar cu unele detalii de structură sau imperfecțiuni (Gh. Mustăță, 2001). El considera că mimetismul formelor și al culorilor ar realiza o fotografie a mediului (a ființelor sau a lucrurilor pe care le imită). Mai mult decât atât, o astfel de fotografie ar fi în relief sau mai curând o hologramă, o reproducere în spațiul tridimensional, adică o **fotografie-sculptură** sau **teleplastie**. De fapt, este mai mult decât atât. O fotografie sau o hologramă ilustrează o anumită frunză. Frunzele nu sunt toate perfect identice, unele frunze pot fi roase de omizi, pot avea mezofilul consumat de unele larve miniere sau pot fi acoperite de excrementele unor omizi. Deci, frunzele nu sunt toate la fel în mod natural, dar și în funcție de anumite situații. Așa-numita fotografiere a frunzelor trebuie să cuprindă și astfel de adaosuri, în funcție de densitatea lor între frunzele arborilor respectivi. Este ca și cum fotografia-sculptură ar trebui să realizeze o medie a caracteristicilor frunzelor.

Această ipoteză implică nu numai o anumită plasticitate a organismului la speciile respective, ci chiar și o anumită voință, o tendință (dorință) internă de a realiza similitudinile. Această tendință poate fi o interpretare de tip lamarckian a acestor procese. Lamarck presupunea că în transformarea speciilor acționează o tendință internă către progres. Desigur că aceste presupuneri trebuie privite cu prudență și să căutăm cât mai multe date care să le confirme.

Le Dantec (1908) a încercat să aducă unele argumente care par a susține presupunerile sale. El a constatat că la ortoptere, perioada proprie pentru realizarea homocromiei durează doar câteva ore după eclozare. Nu numai la ortoptere, ci și la coleoptere și la alte ordine de insecte, indivizii proaspăt eclozați nu sunt pigmentați. Pigmentația se realizează, așa cum am specificat, în câteva ore de la eclozare. Le Dantec a observat la larvele de ortoptere că pigmentarea este mult influențată de cromatica mediului. Cele mai multe ortoptere realizează o culoare de dezagregare. Această culoare nu este chiar întâmplătoare, ci este mai mult asemănătoare cu a mediului în care indivizii își desfășoară existența. Astfel, unii acridieni care se găsesc pe unele trunchiuri de arbori arse sau pe cercurile negre formate prin arderea lemnului și obținerea mangalului capătă culori de dezagregare închise, cu unele reflexe mai luminoase, așa cum apar unele lemne arse în lumina

reflectată. Indivizii care au eclozat din aceeași pontă, ținuti însă în medii cu alte caracteristici cromatice, imită mai mult sau mai puțin caracteristicile respective.

Un caz pare de-a dreptul paradoxal. Speciile *Phyllium siccifolium* și *Ph. pulchifolium* care se hrănesc pe arbori de guayaha din Java și Ceylon realizează o similitudine a abdomenului cu frunzele arborilor respectivi. Nu pare nimic deosebit, însă trebuie să menționăm că arborii de guayaha au fost introduși nu de multă vreme. Cât timp au avut aceste specii de *Phyllium* la dispoziție, pentru a mima frunzele de guayaha? Aceasta înseamnă că mimetismul se poate realiza destul de repede, într-o perioadă destul de scurtă. Pentru a face o comparație, ar trebui să punem în discuție cazul speciei de păduchi țestoși *Lecanium robiniarum* din Europa. Salcâmul a fost introdus în Europa în secolul al XVIII-lea. În Europa, toate speciile lemnoase erau atacate de *Lecanium corni* (un păduche țestos). Apărând o gazdă nouă, *Robinia pseudoacacia*, aceasta a fost atacată de unele populații de *Lecanium corni*. Natura hranei oferită de salcâm a condus la apariția unei specii noi, *Lecanium robiniarum*. Cu alte cuvinte, atât unele cazuri de speciație, cât și de mimetism, se pot realiza într-un timp scurt, fără a fi necesare milioane de generații. Aceste specii nu numai că au realizat o similitudine a abdomenului cu frunzele arborilor pe care se hrănesc, dar valorifică în mod corespunzător această similitudine. Abdomenul are un pedicul scurt, format de primul segment abdominal, care seamănă cu pețiolul frunzelor, încât și mișcarea acestora este imitată.

L. Cuénot (1911) nu respinge mimetismul ca realitate; însă consideră că are la bază hazardul, iar Bouvier (1921) sugerează ideea că homocromia este un fenomen de preadaptare. Cu alte cuvinte, insectele au o anumită cromatică, de care își dau seama și caută mediul favorabil care să le asigure camuflajul ori de câte ori este nevoie. Ce se întâmplă cu *Phyllium siccifolium*, însă, care are abdomenul asemănător cu o frunză de guayaha? Desigur că ar putea fi și aici vorba de hazard. O problemă va fi însă greu de explicat în acest caz de preadaptare. *Phyllium siccifolium* a avut strămoși care au trăit în Ceylon înainte de a pătrunde aici planta guayaha. Oare unele populații din acest strămoș au anticipat că va veni momentul în care în insulă va fi introdus guayaha așa că s-au pregătit, și-au metamorfozat abdomenul și au stat în așteptare să-și surprindă musafirul? Nici vorbă!

Intre *Phyllium siccifolium* și guayaha s-au stabilit niște interrelații, acestea conducând la formarea unei noi specii, a unei specii mimetice.

Oare *Ophrys insectifera*, orhideea care trăiește și în poienile noastre de la munte și care are o floare halucinant de asemănătoare ca formă și cromatică cu femela speciei de Apidae care îi asigură polenizarea, a avut norocul ca hazardul să-i metamorfozeze astfel floarea încât să păcălească masculii acestui apid în așa fel încât realizând o împerechere falsă cu femela „surogat” să-și asigure polenizarea? Dacă ar fi numai atât, poate am înghiți „pastila” hazardului și am accepta ideea că mimetismul reprezintă un fenomen de preadaptare biologică. Dar cum ar fi putut căpăta *Ophrys insectifera*, tot prin hazard, capacitatea de a sintetiza aceeași feromoni ca și ai femelei respective? Explicațiile sunt nesfârșit mai subtile.

După cum ne dăm seama hazardul joacă pentru unii rolul lui Dumnezeu; tot ce se întâmplă în lumea asta, mai ales structurile cele mai complicate și subtile ar fi rodul hazardului. De altfel laureatul Premiului Nobel Jacques Monod a pus la baza fenomenului de evoluție a vieții hazardul. Este adevărat, folosit cu alte înțelesuri.

Calfais R. (2000), asemeni altor autori, se îndoiește de rolul pe care l-ar putea avea mimetismul în apărare; consideră că acesta n-ar avea o semnificație atât de majoră. După el, arta camuflajului și a mimetismului ar fi un fel de obsesie, un fel de lux primejdios, care ar putea fi eficient doar în anumite situații.

Dacă am vedea ce contrast izbitor realizează un gușter care se soarește pe o piatră n-ar mai trebui să vorbim de homocromie. Așa pare a fi, însă gușterul nu este o statuie înțepenită pe piatră; la cel mai mic pericol se afundă în ierburile verzi pierzându-și urma.

Arta mascatului a devenit o artă, un lux și încă un lux primejdios, considera Callais, o magie mimetică. Ca și în magie asemănătorul produce asemănător. Indivizi de *Phyllium siccifolium* imită atât de bine frunza arborilor pe care se hrănesc încât pot ajunge să-și ronțâie unul altuia abdomenul, considerând că-i vorba de o frunză obișnuită.

Doar gândind astfel vom înțelege de ce Roger Callais (2000) consideră că: „mimetismul ar trebui definit corect ca o incantație fixată la punctul ei culminant, care a prins vrăjitorul în propria-i capcană... Cum altfel decât magie prestigioasă și fascinație s-ar putea numi anumite fenomene clasate unanim tocmai sub denumirea de mimetism?”

Analizând unele fenomene de mimetism ajungi să-i dai dreptate lui Callais. Nu ne miră faptul că o insectă este capabilă să imite mediul, realizând ceea ce numim teleplastie; nu ne miră faptul că un calcan poate să-și modifice cromatică tegumentului astfel încât să imite o tablă de șah, pentru a-și pierde conturul corpului (ceea ce s-a observat experimental în unele acvarii), ne miră, însă, cum de este posibil ca o plantă, ca o orhidee, să imite forma femelei de insecte care îi realizează polenizarea. Nu este aceasta o **magie mimetică**, știind că plantele nu pot vedea lumea înconjurătoare?

Am pus în discuție în această carte unele elemente de biosemiotică: comunicarea în lumea vie, dialogul semiotic și conceperea biosferei ca un tot unitar, care este asigurat de ceea ce numim **semiosferă**. Un atribut al ființelor vii este tocmai capacitatea de a intra în dialog cu universul (cu semenii și cu celelalte ființe cu care-și împart biotopul). Astăzi, când s-a descoperit nu numai comunicarea dintre plante, ci și capacitatea lor de a avea trăiri afective și de a le transmite putem înțelege mai bine comportamentul mimetic al speciei *Ophrys insectifera*, și nu numai.

Se pare că Callais are dreptate **căutarea asemănătorului devine o obsesie**. Nu puteam gândi astfel până când nu am abordat în mod mai cuprinzător fenomenele de homocromie și de mimetism.

Am urmărit un videoclip care circulă pe internet, în care se prezintă unele similitudini cromatice dintre fluturi și anumite roci. Ai putea crede că este un mimetism realizat de fluturi care au drept modele anumite tipuri de roci. Menționăm aici doar trei dintre similitudinile care ne-au marcat în mod deosebit:

Fluturi		Roci
<i>Godris duilla</i>	-	Agat
<i>Morpho didivus</i>	-	Labradorit
<i>Rothschildia aurata</i>	-	Agat-Brekie

Desigur că aici este vorba de coincidențe care țin de structura rocilor și de modul în care au fost tăiate. Mai este vorba de căutarea acestor similitudini și cine mai știe câte roci au fost folosite până când unele s-au potrivit? Nu dorim să dezvoltăm acest subiect, însă putem pune acum și în acest mod problema, privind, pe de o parte, rolul hazardului, iar pe de altă parte realitatea homocromiei și a mimetismului în natură.

Reluând comentariile noastre despre mimetism, putem constata că magia mimetică ajunge în unele situații până la paroxism. *Kallima* se ancorează în realitate. Ea încearcă să-și piardă individualitatea în mediu.

Spre deosebire de speciile care au culori de avertizare aposematice și care încearcă să-și dezvăluie personalitatea la tot pasul, mimeticii care realizează fitoimitația sau păianjenii care mimează găinațul unor păsări doresc cu orice chip să dispară din ochii prădătorilor. Se pare că animalul conștientizează că este purtătorul unei culori de protecție și încearcă să o folosească cu multă pricepere; este ca și cum ar ști care este natura similitudinii.

Faptul că un mimetic Batesian a învățat unele gesturi ale modelului său parcă ni se pare mai firesc decât faptul că atât *Kallima*, cât și *Phyllium* își caută poziția pe ramuri, pentru a sugera încadrarea în firescul lucrurilor și că se lasă legănate de vânt sau își mișcă abdomenul asemenea frunzelor, în cazul lui *Phyllium*.

Dacă recunoaștem inteligența acestor animale (inteligența viului) atunci ne putem explica multe aspecte legate de homocromie și mimetism. Fluturii din genul *Clolia* sunt mici și albi. Atunci când se simt în pericol sau au nevoie de odihnă se așează pe un fir de iarbă în așa fel, încât să mimeze florile de lăcrămioară (Fig.229). Așezarea nu este haotică, ci respectă modelul dispoziției florilor de lăcrămioară și a distanțelor dintre ele. Cum să nu rămânem impresionați de eficiența dialogului semiotic dintre aceste ființe?

Tendința de asociere, de coordonare a mișcărilor și de orientare spațială a fluturilor de *Clolia* solicită un dialog semiotic pentru punerea procesului de ansamblu la punct (constituirea modelului de flori de lăcrămioară ne aduce aminte de dialogul semiotic care funcționează la bacteriile *Caulobacter*). Aceste bacterii au un peduncul destul de lung, care prezintă distal un mic disc adeziv. Bacteriile pot trăi în mod independent într-un mediu de cultură. Aceasta nu înseamnă că ele nu comunică între ele (folosind un limbaj chimic).

În culturile pure, celulele bacteriene sunt orientate în fel și chip, în diferite direcții. La un moment dat, unele celule lansează un semnal de adunare și celelalte celule răspund invitației apropiindu-se de cea mai apropiată celulă care a lansat un astfel de semnal. În acest fel se formează în mediul de cultură mai multe rozete dintr-un număr mai mult sau mai puțin egal de celule. Celulele bacteriene se asociază prin discurile lor adezive. Problema nu pare a fi prea complicată la prima vedere. Și totuși, de unde știu bacteriile care este poziția lor în spațiu și

care este orientarea pedunculului cu discul adeziv? Cum de reușesc ele să se orienteze și să se poziționeze în așa fel încât discurile pedunculilor să fie la centru și să se lipească între ele? Cum pot bacteriile (care se găsesc la treapta de jos a evoluției) să-și coordoneze mișcările? Iată o serie de întrebări care nu-și pot găsi răspunsul fără a apela la biosemiotică, la dialogul semiotic.

Dacă indivizii de *Caulobacter* reușesc să se adune din mediu și să formeze astfel de rozete, de ce n-ar putea indivizii de *Clolia* să realizeze design-ul florilor de lăcrămioară? Iată deci că mimetismul presupune nu numai conștientizare, ci și comunicare.

Ne dăm seama de faptul că spațiul este valorificat de către ființe cu maximă eficiență atunci când este vorba de supraviețuire și în genere de trăirea în mulțime (formată de semenii conspecifici sau interspecifici). Pe bună dreptate, Roger Callais (2000) vorbește de o ispită a spațiului. Mascarea presupune nu numai purtarea unor culori de protecție, ci și folosirea lor eficientă în mediul spațial. Homocromia și culorile de dezagregare presupun nu asemănarea ființelor cu un anumit spațiu (unic și precis localizat), ci cu o multitudine de spații asemănătoare, pe care purtătorii trebuie le caute cu multă inteligență, pentru a putea realiza un camuflaj eficient. Mascarea apare ca un act de automatism; apare doar, căci un astfel de automatism nu este eficient în orice spațiu, ci numai în cel care oferă similaritate. Astfel, mascarea devine o obsesie pentru purtătorul homocromiei. Callais (2000) consideră că: „*Sentimentul personalității, ca sentiment al deosebirii organismului de mediu, al legăturii conștiinței cu un punct specific din spațiu, nu întârzie în aceste condiții, să fie grav subminat; pătrundem atunci în psihologia psihasteniei, mai precis a psihasteniei legendare, dacă acceptăm să numim astfel tulburarea relațiilor definite mai sus dintre personalitate și spațiu*”.

Nu dorim să cădem în antropomorfism, dar nu putem să nu acceptăm că aceste specii au o preocupare permanentă pentru a găsi poziția cea mai avantajoasă din spațiu, de a deveni una cu mediul din înconjurimea imediată, de a se contopi cu întregul. Ajungem să ne gândim la militarii care se maschează în fel și chip, care folosesc mijloace din mediu și le poartă cu ei pentru a se camufla, pentru a dispărea în mediu, pentru a deveni una cu mediul în care își găsesc locul, pentru a nu fi descoperiți de dușmani, fie că preocuparea lor este de natură ofensivă sau defensivă.

Spre surprinderea noastră, descoperim în natură un „bal mascat” la care sunt invitați toți locuitorii. La un astfel de bal este un pericol să ți se descopere individualitatea și personalitatea. Posesorii măștilor trăiesc o teamă permanentă să nu fie descoperiți. Pentru aceasta își caută pozițiile cele mai favorabile și partenerii cei mai puțin periculoși.

HOMOCROMIA ȘI PSIHASTENIA

Arta camuflajului devine o obsesie. Oare noi, oamenii, nu încercăm adesea să prezentăm o altă față a personalității noastre? Nu încercăm să ne „deghizăm” în fel și chip, pentru a-i putea convinge pe interlocutorii noștri că suntem ceea ce dorim noi să fim?

Am pus în discuție problema asimilării spațiului și a folosirii lui în mod eficient. Oare nu ne întrebăm și noi, în mod obsesiv, dacă suntem acolo unde trebuie să fim? În astfel de situații, ajungem la răspunsul invariabil al schizofrenicilor, atunci când sunt întrebați unde se află: „*știu unde mă aflu, dar nu cred că sunt în locul în care mă aflu*” – așa cum ne precizează R.Callais (2000), p.80. Tot el conchide pe bună dreptate: „*pentru aceste ființe cu mintea rătăcită, spațiul pare o forță devastatoare. Spațiul le umple, le învăluie, le digeră într-o uriașă fagocitoză. În cele din urmă le înlocuiește. Atunci trupul se desolidarizează de gândire, individul trece frontiera carcasei sale și locuiește de cealaltă parte a simțurilor. Încearcă să vadă dintr-un punct oarecare din spațiu, simte cum el însuși devine spațiu, un spațiu negru, unde se pot pune lucruri. El este asemănător, nu seamănă cu ceva anume, ci pur și simplu asemănător. Și inventează spații a căror „posesiune convulsivă” este chiar el*”.

Această prezentare a lui Callais ni se pare magistrală. Ne punem întrebarea: putem atribui gândirea și simțirea noastră afectivă și animalelor? Oare trăiesc și ele, în lupta pentru existență, coșmarurile pe care le putem trăi noi adesea în lupta cu natura și mai ales cu semenii noștri? Și noi facem parte din natură, deși credem, sau dorim să credem, că ne-am detașat cu mult și că ne-am ridicat atât de mult, încât nu ne mai găsim rădăcinile în natură. Falsă închipuire. Îl simțim pe Callais ca pe un element al naturii care s-a desprins și a venit la noi să ne explice și nouă ce se întâmplă în natură și care sunt problemele cu care se confruntă.

Noi ne permitem aici să „romanțăm” unele aspecte ale realității. Vă rugăm să selectați ceea ce doriți, să separați unele aspecte care vi se par exagerat de antropomorfe de cele care pot fi cu adevărat atribuite naturii, a naturii ca un tot unitar, a naturii care funcționează ca un superorganism. În natură, se pare, nimic nu este întâmplător. O ființă nu poate ființa dacă nu intră în dialog cu universul său, cu microcosmosul și macrocosmosul. Trebuie să înțelegem și să ținem cont de ceea ce se vorbește acum tot mai mult - **de inteligența naturii**.

Marii duhovnici, sfinții, încearcă, și mulți reușesc să ajungă la ceea ce înseamnă smerenie cu adevărat. Smerenia este o depersonalizare prin asimilarea în mulțime, prin contopire cu mediul natural neviciat de trufia omenească. Tot așa, homocromia cere o depersonalizare, o integrare în mediu, o topire în mediu, până la comuniune. Această asimilare este dublată, în mod obligatoriu, de o diminuare a personalității și de o etalare a individualității. Acest lucru ni se pare imposibil de realizat pentru ființa umană și lipsit de sens, dar ce putem noi înțelege despre semnificația smereniei?

Un animal care copiază un semen, o piatră, o frunză etc. își disimulează funcțiile sale relaționale, le abandonează și intră în rolul asumat.

Mimicii nu copiază doar animalele mai puternice, mai veninoase, pe cele care au o personalitate ce trezește respectul altor animale; unele dintre ele copiază pietrele, crengile uscate, materialul vegetal în descompunere, sau așa cum am mai precizat, găinațul unor păsări sau excrementele unei omizi fixate pe o ramură. În educația noastră, am fost sfătuiți să ne alegem modele dintre marile personalități științifice și culturale ale lumii. Considerăm că a fost un lucru bun. Astăzi, puțini tineri își aleg unele modele de urmat, pentru ei viața începe cu ei. Se pare că orice ființă își alege modele, că orice ființă tinde către supraviețuire și progres. Iată că ajungem din nou la ideile lui Lamarck.

Oare de ce și-au ales unii păianjeni modele din categoria excrementelor de pasăre, pentru a putea supraviețui? Și culmea! Excrementele pot fi moi sau vârtoase. Și unele și altele sunt imitate. Unii păianjeni își țes pânza între ramurile unor arbori. Arborii respectivi sunt adesea căutați de ciori sau de alte păsări pentru refugiu, odihnă sau chiar cuibărit. Excrementele lor nu sunt consistente, astfel că la sol se întind și formează diferite pete de culoare care, de fiecare dată, au pete de culoare albă, datorită cristalelor de acid uric (componentul principal al urinei). Păianjenii pot fi văzuți de sus de păsările insectivore și consumați. Pentru a se masca ei își valorifică pânza și petele de culoare pe care le au (în mod obișnuit, o culoare de dezagregare) și decorează pânza cu mătase. Se așează pe decorațiunile respective și astfel pot să realizeze imaginea excrementelor păsărilor formând un întreg cu pânza sa și fiind astfel confundați cu găinațurile de sub pânză, de pe sol (Fig.151).

Unele salticide nu-și construiesc pânză, așa că trebuie să folosească altă strategie. Acestea își duc existența printre excrementele unor păsări, care se găsesc pe sol, însă excremente solide. Și acestea au o culoare de dezagregare formată din culoarea resturilor alimentare din fecale și de acizii urici din urina amestecată cu fecalele (păsările au cloacă, așa că urina și fecalele sunt eliminate împreună). Această strategie este folosită și de unele specii de fluturi. Să fi înțeles aceste ființe filosofia nimicului, a materiei decăzute, de care nu are nimeni nevoie? Neglijăm aici intrarea excrementelor în circuitul geo-bio-chimic al materiei. Să fi înțeles aceste ființe că pot supraviețui atunci când te substitui nimicului? Dacă n-ar fi înțeles, atunci de ce ar practica astfel de strategii?

Din nou descoperim că mimarea are valoarea unei opere de artă. Cum ai putea să imiți un găinaț de pasăre și să stai nemișcat asemenea lui, până trece pericolul, dacă nu ai ști să valorifici inteligent arta mimatului?

Dar de unde atâta imaginație și cu ce mijloace se poate realiza deghizarea? Imaginația este un atribut al materiei, este o dovadă a existenței inteligenței materiei. Dacă bacteria *Caulobacter* este în stare să se asocieze cu semenii săi, de ce nu ar putea păianjenii și fluturii să folosească elementele proprii și bogăția mediului? Pânza și culoarea de dezagregare a păianjenului care imită excrementele păsărilor fac parte din arsenalul aposematic. Folosirea lor necesită însă artă și inteligență; numai prin artă și inteligență se poate asigura supraviețuirea. Speciile care au culori alosematice vor folosi, tot așa, cu inteligență și cu simț artistic, mijloacele din mediu. Este suficient să cunoaștem cum pagurul *Eupagurus bernhardus* culege anemonele (indivizi de *Adamsia rondeleti*) și le plasează pe cochilia melcului în care își adăpostește abdomenul pentru a putea dezlega unele taine ale naturii.

Și totuși, adaptarea este relativă. Să nu înțelegem că doar prada este inteligentă, atât de inteligentă încât să-i înșele, de fiecare dată, pe proștii de prădători. Nu întâlnim aici situații pe care le întâlneam când eram copii și vizionam cu plăcere și cu interes unele filme sovietice în care se prezentau „secvențe” din al doilea război mondial, în care soldați ruși erau deosebit de pricepuți, îndrăzneți și inteligenți, iar nemții erau niște încurcă-lume, niște hiene care nu meritau decât să fie împușcați.

Dacă un fluture imită atât de bine găinațul păsărilor și se ascunde între aceste excremente, atunci înseamnă că specia respectivă a dispărut din meniul păsărilor respective? Înseamnă că biosistemul fluture

mimant-pasăre și-a pierdut o verigă și nu mai ființează? Nu! Urmărindu-se conținutul digestiv al unor păsări care trăiesc în același habitat cu fluturii care le imită excrementele, au fost găsiți mulți fluturi căzuți pradă. Au fost, probabil, acei păianjeni care s-au mișcat atunci când nu trebuie și n-au mai suportat să stea imobili.

În lupta pentru înarmare se perfecționează ambele tabere. Nu înseamnă că păsările prădătoare nu vor mai consuma fluturii mimetici, ci că atunci când nu-i vor descoperi vor consuma și altceva.

Nu putem fi naivi și să nu vedem semnificația biologică a acestor strategii adaptative. În situația aceasta, nu modelul este păcălit, ci receptorul. Nu este exclus ca unele păsări insectivore să se repeadă asupra unui găinaț și să eșueze în încercarea lor. Chiar tentativa aceasta presupune că au fost situații în care prădătorul a avut succes. Mimicul se folosește, în apărarea sa, de similaritatea cu găinațul, pe care o folosește cu artă și dibăcie. Dar nu totdeauna artistului îi merge jocul: se întâmplă ca unii mimici să plătească cu viața contribuția lor la învățarea prădătorilor să nu mai vâneze excremente de pasăre. Am mai discutat aceste aspecte și cu alte „ocazii”. Și aici funcționează principiul cunoscut: specia trebuie să ofere un anumit număr de indivizi pentru a-și asigura supraviețuirea, vor plăti doar indivizii care se mișcă fără prudență.

P.Vignon (1904) considera că mimetismul este luxos și inutil și că nu are decât o funcție estetică, fiind artă pentru artă, decor, căutare și eleganță. Fiecare om este chemat să-și dea cu părerea asupra realității; rămâne de văzut dacă mimetismul reprezintă o realitate funcțională și dacă P.Vignon este rupt de realitate. Și unii dintre filosofi scolastici își petreceau viața în „dispute academice”, dându-și părerea asupra numărului de dinți pe care îi are calul în gură fără a-i număra. Faptul că în zilele noastre se practică și se poartă tatuajul, nu numai în colectivitățile de amerindieni din pusturile Australiei sau în triburile Amazoniei, ci și în marile metropole ale lumii, unii apărând și în mass-media, te face să gândești și să accepți că tatuajele pot avea o funcție estetică, nefiind altceva decât artă pentru artă.

Oare acesta a fost mobilul pentru care specia *Maxatis macarista* mimează o frunză bolnavă (afectată multicolor de ciuperci) și nu una sănătoasă? Tot așa reprezentanți ai genului *Tanusia* au o aripă-frunză care mimează forma și structura frunzelor între care își duc existența, la care adaugă o pată de culoare care este similară cu excrementele unor omizi fixate pe frunze. Imitarea excrementelor de omizi este așa de

reușită, încât un sistematician entomolog specialist în studiul fluturilor respectivi ar putea să recunoască specia după forma și culoarea excrementelor omizilor. Un astfel de detaliu poate apărea ca ceva enigmatic, ca o scornire a minții omenеști sau ca o magie a naturii. Ar putea fi „cireasa de pe tort” a speciilor de *Tanusia*. O astfel de interpretare nu ar putea fi decât produsul unei obsesii magice a unui antimimetist. Modelul încarnat în aripa lui *Tanusia* nu poate reprezenta decât fotografia-sculptură a realității, a unor frunze murdărite de excrementele unei omizi. De unde a luat specia modelul? Din realitate, de unde l-a văzut. Frunza cu pata sa de murdărie ilustrează sinteza statistică a frunzelor exprimată în această hologramă sau teleplastie.

„Ferestrele” elitelor-frunză ale speciilor de Pterocroze, care nu se văd decât în timpul zborului, în momentul în care specia nu seamănă deloc cu o frunză, nu reprezintă decât elemente de decor care probează că mimetismul este o artă” – vrea să ne convingă P.Vignon.

În ceea ce privește similitudinea insectei cu o frunză, în timpul zborului, Vignon are dreptate. Dar nu în timpul zborului se realizează această similitudine, ci în timp de repaus sau mai bine zis în timp ce insecta aflată în primejdie își etalează aripa sub formă de frunză cu toate detaliile ei. Acele „ferestre” luminate care se văd în timpul zborului reprezintă așa-numitele formațiuni-oglină care pot apărea pe frunze sub incidența razelor solare, în locurile în care mezofilul frunzei a fost consumat fie de o larvă minieră, fie de o omidă care consumă atât epiderma inferioară, cât și mezofilul frunzei lăsând intactă epiderma superioară. Deci, în timp de repaus, desenul de pe aripi nu dispare, se încadrează în cromatica generală a acestora.

Funcția vizuală este esențială în mimetism. Fără funcționarea analizatorilor optici, mimetismul nu funcționează. Trebuie să înțelegem că mimetismul reprezintă o copiază a mediului, mai mult sau mai puțin reușită, sau doar sugerată. Modelul mimetic nu reprezintă o fotografiere a mediului, ci o sinteză cromatică, realizată pe principii statistice, a modelului.

Ni se pare extrem de interesantă încercarea lui Callais de a face o paralelă între mimetism și psihastenie. El a deschis astfel o direcție particulară de interpretare a mimetismului și homocromiei.

Dacă S. Freud a „realizat” o statuie-monument a sexului, pentru a explica esența comportamentului uman; nu este necesar să ridicăm, împreună cu R. Callais, o statuie-monument a obsesiei pentru camuflare și cacealma, pentru a esențializa comportamentul speciilor mimetice și

homocrome? Callais ne invită să urmărim cu multă atenție și să ne explicăm preocupările unor specii de a se camufla cât mai bine în fața dușmanilor, de a se ascunde în mediu sau, așa cum am mai menționat, de a se contopi cu mediul. Ascunderea presupune dispariția din câmpul vizual al unui observator, în timp ce contopirea cu mediul înseamnă o împrăștiere în spațiu, ascundere în mediu, o depersonalizare, prin asimilare la spațiu. Această nuanță dezvăluie unele aspecte care pot ține de psihastenie.

Nu știm ce gândesc și ce simt animalele în momentele de groază, care le pun în pericol existența, putem însă urmări vizual și cu ochiul minții comportamentul unor animale care îmbracă haina homocromiei sau a mimetismului. Să intrăm puțin în jocul situațiilor și să ne imaginăm cum ne-am comporta noi și ce am simți dacă ar fi să trăim într-un spațiu plin de dușmani, fără a fi descoperiți (este ceva asemănător cu un studiu de caz de pe frontul de luptă dintr-un război). Vom avea, cu siguranță, obsesia camuflării, am trece prin emoții inimaginabile atunci când bănuim că poziția și mișcarea noastră nu realizează o contopire perfectă cu mediul respectiv. În mod fulgerător trebuie să analizăm spațiul, cu toate „ofertele” sale, și să alegem o nouă poziție, care să fie mai convenabilă. Trebuie să avem, însă, grija obsesivă a mișcării; mișcarea ne poate trăda poziția și mascarea. Dacă am putea, atunci, să mimăm un găinaț numai să nu fim descoperiți, am face-o cu promptitudine. Asimilarea la spațiu este dublată de o diminuare a personalității, de un comportament care nu vizează decât supraviețuirea, supraviețuirea prin topirea în mediu.

Oare nu așa se comportă un fluture care caută să se ascundă în masa de licheni, folosind culorile aposematice? Nu așa încearcă să se contopească un calcan cu mediul (cu substratul pe care se așează), copiindu-i cromatica și chiar acoperindu-se parțial cu elemente din mediu? Nu așa se comportă o omidă care mimează o mică rămurică de pe arborele pe care se hrănește? Oare nu se întreabă dacă și-a ales cea mai bună poziție și nu înțepenește asemenea unei statui? Cum altfel să ne explicăm că o astfel de larvă continuă să-și mențină rigiditatea chiar și când este descoperită? Merge cu riscul mai departe, chiar dacă se întâmplă ca până la urmă să fie tăiată de foarfecele horticultorului. Poziția cadaverică pe care o ia această larva nu poate însemna o eliberare, o descătușare; omida se află, de fapt, într-o încordare isterică ce nu se va termina până nu trece pericolul.

Nu cumva exagerăm? Oare acest mod de a gândi nu ne permite să pătrundem treptat în ceea ce numim psihologia psihasteniei?

Depersonalizarea și descompunerea sau topirea în spațiu ne forțează imaginația; de aici și acuzațiile de antropomorfism. Am văzut însă cum insecta se asimilează vegetalului, vegetatului corupt (îmbătrânit, bolnav, ros de insecte, atacat de ciuperci etc.), cum păianjenul-crab încearcă să imite împreună cu pânza sa, special decorată, un găinaț de pasăre. Doar așa putem înțelege trăirile afective ale unei ființe care, limitată în spațiu încearcă să treacă dincolo de spațiu, pentru a-și asigura supraviețuirea. Trebuie însă să înțelegem că fiecare moare singur, unii indivizi vor reuși, iar alții vor fi învinși, se vor pierde în materie.

Nu putem să nu fim de acord cu Callais (2000, p.80), care consideră că: „*nu numai psihastenia este cea care se înrudește cu mimetismul, ci și imperativul cunoașterii a cărei pervertire o reprezintă de fapt*”.

Și Callais (2000, p.80) vrea să ne convingă de faptul că o astfel de incursiune în psihastenie și în cunoaștere este necesară pentru a înțelege că: „*pentru aceste ființe cu mintea rătăcită, spațiul pare o forță devastatoare. Spațiul le umple, le învăluie, le digeră într-o uriașă fagocitoză. În cele din urmă le înlocuiește. Atunci trupul se desolidarizează de gândire, individul trece frontiera carcasei sale și locuiește în cealaltă parte a simțurilor. Încearcă să vadă dintr-un punct oarecare din spațiu, simte cum el însuși devine spațiu, un spațiu negru, unde se pot pune lucruri. El este asemănător, nu asemănător cu ceva anume, ci pur și simplu asemănător. Și inventează spațiu al cărui posesiune convulsivă este chiar el.*”

Homocromia și mimetismul nu pot fi înțelese doar prin raportarea lor la psihastenie. Aceste fenomene biologice sunt mult mai complexe. Ele au avut o emergență în timp geologic. Unele fenomene de mimetism sunt rezultatul unei coevoluții.

Orhideea *Ophrys insectifera* este polenizată numai de o singură specie - *Agrogorytes sp.* Multe alte specii de plante sunt polenizate doar de o singură specie. Nu ne miră faptul că floarea unei astfel de plante este astfel conformată încât să permit insectei să realizeze o polenizare optimă. Este vorba de o coevoluție. Relațiile dintre *Ophrys insectifera* și *Agrogorytes sp.* nu pot fi decât un proces de coevoluție.

Sunt multe aspecte de subtilitate a acestor fenomene care nu ne permit să fim în totalitate de acord cu R.Callais (2000, p.20) care

consideră că „*alături de instinctul de conservare care, într-o oarecare măsură, polarizează ființa către viață, se manifestă, în general, un fel de instinct al unității de sine, polarizând ființa spre o existență mărunță care, la limită, n-ar mai cunoaște nici conștiință, nici sensibilitate; inerția elanului vital, dacă ne este permis să spunem astfel, caz particular al legii generale care ne permite ca orice acțiune să zămislească, în timp ce se dezvoltă și proporțional cu această dezvoltare, o reacție care s-o contrarieze*”.

Spre deosebire de Callais, considerăm că atunci când o caracatiță se alipește de o piatră și ia forma acesteia pentru a nu fi văzută de dușman sau de pradă, rămâne o „piatră” gânditoare care urmărește tot ce se întâmplă în jurul său.

Tot așa, fluturele care s-a mascat într-un găinaț de pasăre rămâne un găinaț „gânditor”, care în caz de pericol extrem încearcă să fugă.

NEURONII – OGLINDA, MIMETISMUL ȘI EMPATIA

„Ce himeră mai este și acest om? depozitar al adevărului; îngrămădire de incertitudine și eroare; mărire și lepădătură a universului. (...) Omul este așa de mare, încât măreția lui reiese și din aceea că el se știe nenorocit. (...) Astfel, toate nenorocirile omului dovedesc măreția sa. Sunt niște nenorociri de mare senior, de rege depozitat (...)

... Omul nu este decât o trestie cugetătoare (...) însă în cazul în care universul l-ar strivi, omul tot ar fi încă mai nobil decât ceea ce-l ucide, pentru că el știe că moare, iar avantajul pe care universul îl are asupra lui, acest univers nu îl cunoaște.”

Blaise Pascal
Cugetări

Cea mai complexă și cea mai enigmatică structură-vie o reprezintă scoarța cerebrală a Primatelor și, în primul rând, a lui *Homo sapiens*. Miliarde de neuroni realizează miliarde de miliarde de miliarde de conexiuni, care formează o rețea funcțională pusă în legătură cu cerul și pământul. Dacă celebrul neurolog **Ramon y Cahal** a primit Premiul Nobel pentru faptul că a descoperit limitele neuronilor (celulelor neuronale), astăzi trebuie să înțelegem că, deși neuronii sunt individualizați, ei funcționează într-o rețea, care formează un întreg, un sistem informațional cu antene spre interiorul și exteriorul corpului.

Multe taine ale funcționării neuronilor au fost elucidate, însă taina-tainelor, descoperită de Giacomo Rizzolatti (2004), de la Universitatea din Parma ar putea determina cea mai mare revoluție în neurologie și nu numai, ci și în cunoașterea umană în ansamblu. Este vorba de existența, funcționalitatea și semnificația **neuronilor-oglină**, care ne ajută să înțelegem esența omului.

Urmărind activarea neuronilor din creier, Giacomo Rizzolatti și colectivul său au constatat cu surprindere că anumiți neuroni din centrul nervoși corticali sunt activați nu numai atunci când executăm voluntar anumite mișcări, ci și în situația în care vedem o persoană alăturată executând astfel de mișcări. Urmărind cu senzori ultrasofisticați activarea neuronilor de la o anumită maimuță care curăța o banană pentru consum, cercetătorii au constatat, cu stupefacție, că la alte maimuțe

folosite în experiment, cu electrozi împlântați în aceeași zonă corticală, neuronii au fost activați în mod asemănător, numai privind maimuța care curăța banana: parcă ar fi executat aceleași mișcări. Ei au presupus că este vorba de o empatie perfectă; maimuța care privește are aceleași trăiri ca și maimuța care efectuează activitățile respective.

Nu este ușor să ne imaginăm că și declanșarea secreției gastrice ar fi putut fi asemănătoare. Deducem din experiment că mișcarea executată de maimuța care curăță banana este simulată la nivel mental de către celelalte maimuțe.

Experimentele de simulare au demonstrat că starea de empatie nu se realizează numai pe cale vizuală, ci și prin intermediul altor (receptori) analizatori (auditivi, tactili etc.). Pentru a găsi o explicație la astfel de fenomene, Rizzolatti și colectivul său au presupus existența unor neuroni speciali, pe care i-a denumit **neuroni-oglină**.

Este foarte bine să reținem faptul că neuronii-oglină nu doar simulează mișcările altor persoane, permițându-ne să fim în contact permanent cu ceea ce se întâmplă în jurul nostru, ci ne ajută să empatizăm cu acestea, adică să avem și noi, în interioritatea noastră, trăiri asemănătoare.

Ne este cunoscut faptul că atunci când privim o persoană căreia i se întâmplă un accident sau este bătută, participăm și noi cu durere la durerea sa. Cine nu a făcut grimase când a văzut pe cineva care mănca o lămâie ca pe orice fruct, cine nu s-a simțit rușinat când un semen a fost pus într-o situație jenantă, în fața sa? Nu este lipsită de adevăr observația că atât căscatul, cât și râsul sunt comportamente molipsitoare. Este vorba de fenomene de empatie, care sunt generate de neuronii-oglină.

Cercetările au arătat că există neuroni-oglină pentru atingere (tactili). Dacă suntem atinși de cineva pe mână, atunci neuronii din cortexul somatosenzorial sunt activați. Ei sunt activați în aceeași măsură, chiar dacă nu suntem noi atinși, ci privim cum o persoană atinge pe cineva, care este în fața noastră, chiar dacă la nivelul tegumentului nu recepționăm nici o atingere. Empatizăm cu persoana respectivă, chiar dacă receptorii noștri tegumentari nu au fost excitați. Cum este posibil acest lucru? Dacă simțim atingerea la nivel cortical (dacă o simulăm) de ce n-am simți-o și la nivel tegumentar? Aici se întâmplă un fenomen foarte interesant. Este ca și cum receptorii noștri tegumentari ar interveni și ar liniști centrii somatosenzoriale, transmițându-le să stea liniștiți, că nu a fost nici o atingere. Dacă

atingerea se face cu un fier înroșit (în cazuri de tortură) noi vom simula durerea persoanei respective la nivel central, nu la nivel tegumentar.

În astfel de cazuri nu este vorba doar de o atingere, ci este mult mai mult decât atât, trăim și noi afectiv trăirile pe care le are persoana respectivă. Este greu de bănuț dacă trăirile sunt de aceeași intensitate, însă presupunem că, fiind vorba de o simulare, doar de o trăire virtuală, s-ar putea să nu fie de aceeași intensitate. Trăim afectiv cu alte persoane unele evenimente de parcă am fi conectați printr-o rețea cu cei din jurul nostru (nu numai cu cei din înconjurimea imediată, ci și cu cei care se află mai departe).

Vilayanur Ramachandran(1998, 2003, 2004), de la Universitatea din California, consideră că trăirile determinate de așa-numitul **braț fantomă** țin tot de neuronii-oglină. O persoană cu un braț amputat poate simți o durere în brațul fantomă. Ni se pare cel mai stupid și mai nedrept fenomen care se poate întâmpla. Cum, adică, să te doară o proteză? De fapt, nu te doare proteza, ci te doare proiecția centrală a fostului braț. Brațul nu mai este, dar centrii săi rămân viabili și funcționali.

Dacă persoana care simte dureri în brațul fantomă privește cum cineva face masaj pe același braț al unei persoane din camera respectivă, atunci durerea din brațul fantomă se va ameliora sau chiar va dispărea.

Neuronii-oglină fac astfel de minuni. Dacă o persoană are un braț anesteziat, astfel încât nu poate simți nici un fel de excitant la nivelul lui, oricât de puternic ar fi, nu același lucru se întâmplă dacă persoana respectivă privește o altă persoană care atinge brațul cuiva; va simți și ea atingeri de parcă s-ar acționa asupra sa.

Nu este nici o noutate pentru nimeni faptul că fiecare ființă se află în dialog permanent cu semenii și cu universul său. Chiar și ființele de la palierul evolutiv cel mai de jos nu trăiesc singure, ci sunt conectate la universul viu. Dacă într-o cultură de bacterii punem un antibiotic pentru a testa rezistența acestora la antibioticul respectiv, ne putem imagina că bacteriile respective se află în criză. Ele „plâng” asemenea oamenilor, cerând ajutor. Dacă într-o altă cutie Petri avem bacterii din aceeași cultură, dar sănătoase și le apropiem de cultura stresată de antibiotic, deși între culturile respective se pune un geam despărțitor de cuarț, bacteriile din cultura sănătoasă intră în empatie cu cele stresate și încep să manifeste aceleași trăiri. Aici nu este vorba de neuroni. Trebuie să înțelegem, însă, că empatia este un atribut al viului.

Cercetările moderne au descoperit că și plantele au trăiri afective, că intră în empatie nu numai cu plantele din jur, ci cu toate ființele. Dacă în fața lor spargi un ou proaspăt (viu) și faci omletă, atunci planta are niște izbucniri afective, simulând durerea embrionului sacrificat.

Noi simțim lumea și prin receptorii tactili din tegument. Dacă presupunem că eliminăm pielea în totalitatea sa atunci nu mai primim nici o informație de la exterior percepută prin analizatorii tegumentari. Și totuși, persoana respectivă va simți atingeri în aceleași locuri dacă va vedea cum este atins cineva din apropiere. Așa cum am mai spus, receptorii analizatorilor tegumentari au fost puși în imposibilitatea de a fi atinși. Receptorii au fost eliminați, nu însă și segmentul central al acestora, care a rămas funcțional în scoarța cerebrală. Pare a fi ceva inexplicabil, de natură S.F. Putem intra în comunicare cu înconjurimea imediată prin empatie.

Descoperirea neuronilor-oglină ne schimbă modul de a gândi viața și propria noastră existență. Trebuie să înțelegem că noi nu avem o existență separată de restul ființelor. Prin intermediul neuronilor-oglină suntem conectați cu lumea. Este ca și cum am fi integrați într-un lanț nesfârșit de neuroni, care comunică unii cu alții ca și cum propria conștiință este conectată la conștiința universală. Abia acum sunt argumente irefutabile pentru a accepta conceptul de **inconștient colectiv**, susținut cu atâta tărie de Young.

Joe Cambrey (2012) realizează o metaforă deosebit de reușită, considerând că neuronii-oglină sunt, pentru neurologie și psihologie, asemenea acizilor nucleici pentru genetică. Neuronii-oglină ne oferă cheia înțelegerii multor aspecte enigmatice ale evoluției umane.

Chiar din momentul descoperirii neuronilor-oglină și intuirii rolului lor în funcțiunea creierului, Rizzolatti și Arbib au considerat că aceștia au o semnificație capitală în apariția limbajului, a culturii umane și a evoluției lui *Homo sapiens*. Saltul ar fi putut fi în evoluția umană dat de multiplicarea neuronilor-oglină în emisferele cerebrale și formarea lobilor prefrontali, care reprezintă formațiuni nervoase exclusiv umane.

Orice inovație specific umană (construirea de unelte, folosirea focului, acoperirea corpului cu veșminte, învățarea muzicii, limbajul articulat etc.) a fost facilitată de organizarea și funcționarea ca un tot unitar a neuronilor-oglină. Inovațiile specific umane au servit drept

catalizator pentru toate celelalte abilități, accelerând ritmul culturii umane și chiar al evoluției speciei *Homo sapiens*.

Joe Cambrey admite că ar fi putut avea o loc o mutație genetică majoră care ar fi declanșat creșterea numărului de neuroni-oglină din scoarța cerebrală și a rolului acestora în realizarea abilităților specific umane. Este vorba de abilitatea creierului de a asigura învățarea prin imitare și empatie. Acest eveniment poate fi considerat **big-bang-ul** evoluției umane; din acest moment cultura, știința și celelalte abilități ale omului au avut o evoluție exponențială, care au coevoluat stimulându-se reciproc.

Învățarea prin imitație nu este doar o achiziție umană. Niște antropologi care urmăreau comportamentul unor familii de cimpanzei dintr-o insulă a Oceanului Pacific au constatat un lucru extrem de interesant. Ei hrăneau cimpanzeii cu fructe, pe care le puneau pe nisip. Fiind flămânzi și fructele gustoase aceștia au acceptat să le consume, chiar dacă nisipul care se lipea de ele îi deranja destul de mult. În timp, s-au obișnuit. La un moment dat, o maimuță juvenilă, care se hârjonea cu semenii săi de aceeași vârstă, a avut inspirația să spele fructele în apa unui pâraiaș din apropiere, înainte de a le consuma. Instinctul imitației i-a determinat și pe ceilalți juvenili de cimpanzei să-și spele fructele. Obiceiul s-a răspândit mai întâi la toți cimpanzeii juvenili din insulă; bătrânii erau mai conservatori și continuau să consume fructele pline de nisip. În momentul în care a fost depășit un anumit număr critic (ne referim la numărul de cimpanzei care au deprins obiceiul de a spăla fructele), atunci toți cimpanzeii, fără excepție, au început să-și spele fructele. Acest obicei s-a răspândit în mod fulgerător. Ceea ce este și mai important este descoperirea de către antropologi că acest obicei a fost adoptat și de cimpanzeii din celelalte insule, chiar dacă nu au venit niciodată în contact fizic. Este ca și cum s-a acumulat brusc, în subconștientul colectiv al cimpanzeilor, acest comportament. Iată o demonstrație a faptului că nimeni nu trăiește izolat. Această învățare prin imitare a fost, cu siguranță, facilitată de existența neuronilor-oglină.

Nu atât învățarea de către cimpanzei a tehnicii de spălare a fructelor înainte de consum (a rețetei culinare total inedite) ne miră, ci răspândirea acesteia, atât pe orizontală, cât și pe verticală, în timp extrem de scurt.

Dacă învățarea prin imitare se poate realiza atât de rapid, oare învățarea de către formele preumane a tehnicilor de construire a

uneltelor de piatră, a utilizării focului, a folosirii adăposturilor etc. s-a realizat tot așa de rapid? Omul se diferențiază de animale prin capacitatea de a construi unelte (Atenție!!!! Nu prin capacitatea de a folosi unelte). Date paleontologice privind evoluția culturii umane nu vom găsi niciodată (date de ordin fenomenologic). Putem să ne facem o imagine privind evoluția culturii umane prin urmărirea evoluției uneltelor. Care ar putea fi criteriul în funcție de care să putem percepe evoluția uneltelor (existența tehnicii umane în această direcție)? Antropologii au căzut de acord că un astfel de criteriu ar putea fi dat de capacitatea de a realiza alungirea treptată a tăișului obținut din același volum de silex.

Datele antropologice au demonstrat că tehnica prelucrării pietrei și a obținerii de unelte tăioase a evoluat extrem de încet. Sute de mii de ani au fost necesari pentru a apărea o inovație în tehnica cioplierii în pietre.

Antropologul Leroi Gourhan (1980) și-a propus să facă o paralelă între evoluția culturii umane, concretizată în perfecționarea și diversificarea uneltelor, și evoluția encefalului la formele preumane și umane. Cultura nu este ceva cu care ne naștem, ci ceva pe care o acumulăm prin învățare, începând cu perioada copilăriei și continuând toată viața. Antropologii consideră că primele forme preumane care au dobândit capacitatea de a construi unelte au fost australontropii. Cu australontropii va începe seria formelor preumane. Antropologii au pus în discuție diferențele care pot fi făcute între primele forme umane și maimuțe. Au fost încercate diferite criterii pentru a diferenția omul de maimuțe. Heberer a propus drept criteriu de diferențiere capacitatea craniană; până la 800 cc ar fi maimuțe, iar peste 800 cc oameni. Un astfel de criteriu a fost respins de majoritatea antropologilor. Nu putem măsura inteligența umană în centimetri cubi. Chiar Charles Darwin s-a arătat intrigat de alegerea unui astfel de criteriu. Acum putem aduce argumente pertinente împotriva acestui argument. Cel mai mic creier cunoscut ar fi cel al lui Immanuel Kant, sub 1000 cc, iar cel mai mare al lui Turgheniev, de 2012 cc. Nu dorim să comentăm aceste informații.

Antropologii au căzut de acord să stabilească drept criteriu de diferențiere a omului de maimuțe capacitatea de a construi unelte. Nu este vorba doar de a folosi unelte, ci de a le construi. Fie și spargerea unei pietre pentru a obține un tăiș trebuie să corespundă proiectului conceput, să satisfacă gândurile constructorilor. Făcând o unealtă ființa umană trebuie să gândească, să o conceapă, asemenea unui arhitect.

Trebuie să raportăm, totuși, capacitatea de gândire la dezvoltarea creierului.

Primele unelte sunt așa-numitele **chopper**; pietre de silex (prundiș) prelucrate prin câteva lovituri la un singur capăt și pe o singură față. Tehnica cioplierii pietrelor (uneltelor) a avansat extrem de încet. După peste 100.000 de ani s-a ajuns la chopping tools, adică fie unelte rostrocarenate, prelucrate pe ambele fețe (bifaciale).

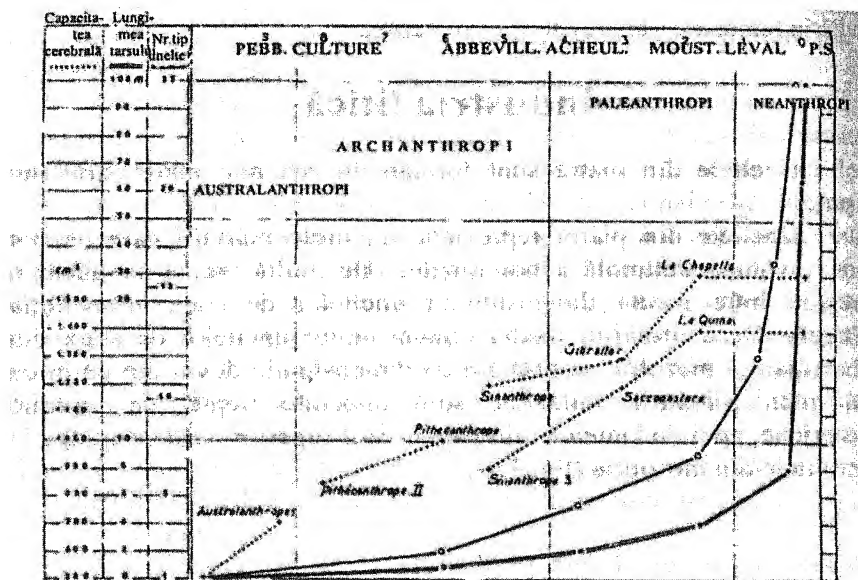
Cultura umană începe cu așa-numita **industrie de prund** sau „pebble culture” în perioada paleoliticului inferior. Din această perioadă a început nu numai drumul lung al culturii umane, ci chiar umanizarea ființei, care avea să devină *Homo sapiens sapiens*.

O întrebare ar trebui să ne frământă: există vreo legătură între dezvoltarea encefalului și construirea de unelte? Construirea de unelte influențează creșterea creierului, sau creșterea acestuia determină perfecționarea tehnologiilor de prelucrare a pietrei? Nu putem exclude un proces de coevoluție.

Evoluția tehnologiei prelucrării uneltelor la australantropi la arheantropi se rezumă la folosirea unor gesturi suplimentare. Durata paleoliticului inferior este imensă, de vreo 300-400.000 de ani. În acest timp, evoluția tehnologiei prelucrării pietrelor s-a desfășurat incredibil de lent; din **abbeyvillian**, până la sfârșitul **acheuleanului**, se păstrează același stenotip în prelucrarea pietrei. În paleoliticul mijlociu s-a realizat un pas mai important în confecționarea uneltelor. A luat naștere așa-numita tehnică **levalloisiană**. Aceasta ar reprezenta tot ce a realizat omenirea mai elaborat în prelucrarea uneltelor de silex (Gh. Mustață, Mariana Mustață, 2002). S-a trecut de la ceea ce numim **unealtă pe nucleu** la lame ascuțite mai mici sau mai mari, nucleul nemaifiind o unealtă, ci o sursă de unelte. Timp de peste 100.000 de ani, de-a lungul levalloiso-mousterianului nucleul a asigurat extragerea de așchii ascuțite sub diferite forme (ovale, triunghiulare, sub formă de frunze de salcie etc.), permițând ca din același volum de silex să se obțină o dimensiune considerabil mai mare a lungimii tăișului. Cea mai importantă cucerire este faptul că lamele provenite din cioprire devin, la rândul lor, surse de unelte în perioada **gravețianului**, de circa 12.000-25.000 de ani. Pentru a înțelege mai bine cât de lentă a fost evoluția tehnologiei prelucrării uneltelor din piatră este suficient să comparăm acumulările culturii formelor preumane cu cele obținute de la omul modern din Renaștere, până astăzi.

Cum ne-am putea explica acest paradox?

Antropologul Leroi Gourhan a încercat o explicație. El a făcut o interesantă paralelă între evoluția tehnologiei confecționării uneltelor de piatră și creșterea volumului encefalului la formele preumane și umane. Din graficul alăturat putem observa că paralelismul celor două curbe se menține la un nivel foarte redus o foarte lungă perioadă de timp, de la primele choppers până la perioada levalloiso-mousteriană. După această perioadă curbele pornesc în mod spectaculos către verticală, probând nu numai creșterea abilităților în construirea de unelte, ci și realizarea unei creații artistice surprinzătoare (picturile rupestre). Într-o scurtă perioadă se realizează o creștere mai mult sau mai puțin exponențială, atât a encefalului, cât și a abilităților de construire a uneltelor.



Evoluția cronologică a raportului tăiș- greutate, confruntat cu volumul cerebral al diferiților antropini (după Leroi-Gourhan)

Nu este vorba doar de creșterea volumului encefalului, ci și de creșterea funcționalității acestuia. S-a realizat o așa-zisă deblocare frontală, care a favorizat apariția lobilor prefrontali, formațiuni exclusiv umane, cu semnificație esențială în comportamentul uman și în evoluția societății umane.

Nu punem în discuție în mod întâmplător aceste aspecte, ci dorim să le legăm de descoperirea revoluționară a existenței neuronilor-oglină.

Se consideră că encefalul hominid a ajuns la capacitatea cerebrală apropiată de cea a omului modern în urmă cu circa 250.000 de ani, odată cu *Homo sapiens neanderthalensis* (*Homo neanderthalensis*). Totuși, multe dintre atributele speciei umane au apărut mult mai târziu. Nu este vorba doar de creșterea în volum a encefalului, ci și de creșterea funcționalității sale. Cercetările antropologice au demonstrat că emisferile cerebrale au avut o creștere în evantai, determinată de apariția de noi straturi neuronale ce se suprapuneau celor vechi, de la formele preumane. Este ca și cum s-ar suprapune creieri peste creieri. Această caracteristică este proprie tuturor animalelor indiferent de palierul evolutiv pe care se află. Păturile noi preiau funcțiile celor vechi și realizează o prelucrare mai subtilă și mai eficientă a informațiilor primite. Nici o pătură nervoasă nu este eliminată și înlocuită de o alta nouă. Ele se interconectează și realizează împreună prelucrarea informațiilor.

Este greu de surprins și de explicat cum a avut loc saltul miraculos al abilităților umane. Este vorba de construcția uneltelor, de folosirea focului, a adăposturilor și a hainelor croite, de abilitatea de a citi în mintea altora, de folosirea limbajului articulat etc.

Acum ne dăm seama că toate aceste abilități specific umane nu puteau să se manifeste în mod miraculos decât din momentul în care neuronii-oglină s-au înmulțit și s-au concentrat mai ales în lobii prefrontali. Nu este vorba doar de volumul encefalului. O maimuță cu un creier mai mare decât al omului (admițând o astfel de idee, prin absurd) nu lucrează decât tot ca un creier de maimuță. Nu este vorba de volum, ci în primul rând de structura funcțională a encefalului, de capacitatea lui de a prelucra informațiile din ce în ce mai eficient.

Antropologii și lingviștii au încercat să explice în fel și chip apariția și evoluția limbajului. Marele lingvist Chomsky a lansat ideea că limbajul a apărut din senin, că nu ar fi avut o evoluție lentă, firească, așa cum ne-am aștepta. Problema care se pune este aceasta: apariția limbajului a fost posibilă de la un anumit nivel de creștere și funcționalitate a creierului sau creierul și limbajul evoluat au suferit un proces de coevoluție, influențându-se reciproc?

Cu ajutorul limbajului omul și-a creat o lume pe care o trăim și pe care o împărțim cu alții, lumea conștiinței introspective, pe care

alocuri o dezvoltăm și o numim cultură. După cum afirmă Derrick Bickerton citat de Mustață Gh, Mustață M. (2002): „o limbă devine mediul nostru, iar cultura adăpostul nostru. Numai limba ne-a putut smulge din închisoarea experienței imediate în care fiecare creatură este închisă, descătușându-se și oferindu-ne libertăți ale spațiului și timpului” (...)

Problema limbajului este foarte complexă și subtilă, mai ales în ceea ce privește apariția lui.

Să fi apărut limbajul în mod paralel cu dezvoltarea encefalului, urmând pas cu pas creșterea sa? Am putea adăuga încă o curbă la graficul Leroi Gourhan care să ne ilustreze apariția și manifestarea pe scară largă a limbajului. Pentru o astfel de curbă nu găsim resturi de fosile edificatoare. Să fi avut loc o îmbogățire treptată, în sute și sute de mii de ani a limbajului, sau apariția acestuia a fost bruscă, începând de la o anumită dezvoltare a encefalului?

Steven Pinke și R. Leaky susțin ideea că creierul a crescut în volum ca rezultat al dezvoltării limbajului, și nu invers. Robin Dunbar consideră că primatele au nevoie de creiere mărite pentru a-și găsi drumul în lume și pentru a rezolva problemele existenței. În privința aceasta, suntem oarecum sceptici, deoarece indiferent de palierul evolutiv pe care se găsesc, toate ființele își asigură, în mod mai mult sau mai puțin optim, existența.

Dean Falk și Terrence Deacon consideră că limbajul a evoluat treptat, într-o lungă perioadă, prin interacțiunea creier-limbă. Aici trebuie să atragem atenția asupra unui aspect foarte important: să nu confundăm capacitatea de comunicare a ființelor cu semenii și cu universul cu limbajul articulat. Limbajul articulat, așa cum ne-a învățat Pavlov, reprezintă cel de-al doilea sistem de semnalizare, care diferențiază pe om de celelalte animale, asta însemnând că primul sistem de semnalizare este comun tuturor ființelor vii.

S-au acumulat tot mai multe date care par a confirma ipoteza că limbajul a apărut destul de recent în evoluția speciei umane. White Randall consideră că în urmă cu circa 100.000 de ani nu putea fi vorba de un limbaj articulat.

Pare a fi greu de descifrat originea și evoluția limbajului articulat. Se pare, însă, că descoperirea neuronilor-oglină ne deschide o nouă direcție de cunoaștere nu numai în ceea ce privește limbajul articulat, ci și întregul comportament uman. Rizzolatti și Arbib au adus argumente pertinente privind rolul neuronilor-oglină în apariția

limbajului. Limbajul ne ajută să ne exprimăm gândurile și intențiile în mod clar, fără a da posibilitatea unor interpretări greșite.

Limbajul articulat poate fi realizat doar prin intermediul unui aparat vocal foarte sofisticat. Să fi apărut acest aparat în structura și funcționalitatea sa înaintea limbajului? Este greu de acceptat. Echipamentul vocal nu ar fi putut deveni funcțional fără centrii corticali corespunzătoare. Joe Cambrey este de părere că echipamentul nostru vocal și marea performanță de modulare a vocii reprezintă o continuare și dezvoltare a grooming-ului de la maimuțe. Aceasta reprezintă, după cum apreciază Robin Dunbar, o componentă vitală a modulării interacțiunilor sociale, care permite un contact mai eficient între indivizi. Limbajul articulat a apărut ca o urmare a necesității de a integra un număr cât mai mare de indivizi în interrelațiile sociale.

Nu ne putem imagina că ar fi putut să apară întâi echipamentul atât de complex și sofisticat al vorbirii înainte de apariția limbajului, deci fără o funcționalitate precisă? Realitatea este că problema apariției și a evoluției limbajului nu poate fi elucidată pe baza unei gândiri clasice. Se pare că descoperirea neuronilor-oglină și lansarea conceptului de funcționalitate a acestora reprezintă o cale care ne poate conduce la succes.

Este necesar mai întâi să înțelegem semnificația lor în realizarea și manifestarea unor abilități specifice umane. Rizzolatti și colaboratorii săi au descoperit în zona promotorie a lobilor frontali de la maimuțe existența anumitor neuroni care se activează nu numai atunci când maimuța desfășoară o anumită activitate (manipularea unor obiecte, împingerea, mângâierea etc.), ci și atunci când privește doar la activitatea altei maimuțe. Cu alte cuvinte, neuronii-oglină au un rol esențial în imitare, învățare și în simularea gesturilor și a trăirilor afective ale semenilor noștri.

Neuronii-oglină au fost descoperiți la maimuțe, însă nu se pune problema existenței lor la om, dimpotrivă, aceștia pot fi mai mulți și pot ocupa zone ale scoarței cerebrale bine localizate.

Ceea ce se presupune trebuie, însă, să fie demonstrat. Joe Cambrey ne relatează niște observații neurologice foarte interesante, care demonstrează existența neuronilor-oglină și la om. Este vorba de **sindromul de negare** sau de așa-numita **anosognosie**. Este cunoscut de toți faptul că un atac cerebral al emisferei drepte determină o paralizie a părții stângi a corpului. Suntem convinși că pacienții cu o astfel de paralizie își dau seama de situația în care se găsesc; oricât de multe

încercări ar efectua pentru a mișca mâna sau piciorul rămânând fără efect. Apare însă un paradox care nu poate fi înțeles și explicat prin cunoștințele oferite de neurologia clasică. Circa 5% dintre pacienții cu un astfel de sindrom nu vor să recunoască paralizia lor. Mai mult decât atât, nu acceptă că și alți pacienți aflați în aceeași situație ar fi paralizați. Atragem atenția că nu este vorba de oameni afectați intelectual, ci de oameni lucizi și inteligenți. Poate fi aceasta o realitate? Dacă da, atunci cum ne-o explicăm? Până acum n-a existat o cale de elucidare a acestui comportament. Joe Cambrey consideră că sindromul de negare sau anosognosie este determinat de deteriorarea neuronilor-oglină. Trebuie să înțelegem că atunci când dorim să imităm mișcările cuiva trebuie să realizăm o simulare a lor în realitatea virtuală (R.V.). Fără existența neuronilor-oglină, nu se poate realiza o astfel de simulare. Asta înseamnă că pacientul paralizat nu este paralizat și în realitatea sa virtuală, de aceea refuză să recunoască paralizia sa.

Eric Altschuller, Jamie Pineda și Joe Cambrey (2008) au prezentat următoarele observații: Când o persoană își întinde mâna, o undă a creierului, numită unda MU, este blocată complet (dispare). O astfel de supresie apare și atunci când o persoană urmărește mișcarea mâinii altcuiva. Nu se realizează acest blocaj dacă o astfel de mișcare este realizată de un obiect inanimat (proteza).

Ar fi absurd să considerăm că astfel de neuroni se găsesc numai la om. De fapt, ei au fost descoperiți la cimpanzei. Dacă ei există la maimuțe trebuie să fi existat și la formele preumane. Dacă este așa, atunci de ce manifestarea lor s-a realizat așa de târziu? Dacă la Hominide creierul a ajuns cu circa 250.000 de ani la dimensiunile apropiate de cele ale omului modern, atunci de ce abilitățile umane (capacitatea de a construi unelte, folosirea focului, a adăposturilor, a veșmintelor croite, limbajul, arta etc.) s-au manifestat mult mai târziu având o apariție explozivă?

Apariția explozivă a abilităților umane pare a fi asemenea unui big-bang. Ce exista, însă, înainte de acest big-bang? Trebuie să fi fost un anumit joc al genelor care ar fi facilitat abilitățile speciei umane. Steve Mithen este de părere că înainte de acest big-bang al evoluției umane erau unele formațiuni specializate care prefigurau direcțiile evolutive majore: inteligența socială (machiavelică), inteligența mecanică sau tehnică și una dedicată istoriei naturale (capacitatea de clasificare a formelor și a fenomenelor). A fost însă necesară asocierea lor într-un tot unitar pentru a se putea manifesta în toate măreția lor.

Pentru aceasta a fost necesară mutația unei gene majore care să provoace big-bang-ul.

Joe Cambrey acceptă unele dintre ideile lui Steve Mithen privind existența unor formațiuni de acest gen, însă pune la baza manifestărilor lor nu o mutație genetică majoră, ci intrarea în funcțiune ca un tot unitar a neuronilor-oglină. Desigur că declanșarea activității observabile a neuronilor-oglină a fost determinată de anumiți factori de mediu și a avut efectul unui adevărat big-bang al apariției omului modern. În perioada de dinainte de big-bang, creierul uman era bine dezvoltat și avea unele preadaptări către direcțiile nominalizate de Steve Mithen. Principala preadaptare, considerăm noi, ar fi fost creșterea numărului de neuroni-oglină, concentrarea lor în anumite formațiuni corticale și potențele lor încă virtuale de a favoriza apariția și evoluția abilităților umane. Abilitățile specifice umane au apărut într-o formă sau alta cândva, undeva, apoi datorită capacității omului de a mima, s-au răspândit foarte rapid, rolul lor principal avându-l neuronii-oglină.

Se pare că trebuie să acceptăm ipoteza că neuronii-oglină stau la baza învățării prin imitație și că au facilitat dezvoltarea unor trăsături mentale care sunt atribute ale oamenilor. Odată declanșat acest proces, el a acționat autocatalitic, făcând posibilă apariția conștiinței umane ca fenomen al vieții. Joe Cambrey admite că ar fi putut avea loc o mutație genetică majoră, care ar fi determinat creșterea numărului de neuroni-oglină, cantonarea lor într-o anumită zonă corticală și abilitatea acestora de a permite acumulări prin imitație. Tocmai apariția abilității creierului de a asigura învățarea prin imitație a declanșat big-bang-ul evoluției umane; din acest moment, cultura, știința și celelalte atribute ale omului au coevoluat, stimulându-se reciproc.

Ultima achiziție a creierului vertebratelor în cursul dezvoltării sale prin pături, a suprapunerii de creieri peste creieri, a fost apariția lobilor prefrontali. Aceștia reprezintă singura structură exclusiv umană. Lobii prefrontali au devenit, prin excelență, sediul neuronilor-oglină, însă apariția acestora își are, probabil, rădăcinile în structurile nervoase ale celorlalte animale, în special ale primatelor. Ceea ce deosebește pe om de animale este creșterea prin multiple interconexiuni a capacității de învățare prin imitație și empatie. Trebuie să înțelegem că rădăcinile culturii umane sunt profund ancorate în structurile animale, însă saltul exponențial a fost determinat de noua achiziție a encefalului, lobii prefrontali, unde dominanți sunt neuronii-oglină. Joe Cambrey nu se

oprește aici cu ipotezele. El ne atrage atenția asupra existenței unui al doilea big-bang al evoluției umane, care ar fi declanșat coevoluția creier-abilități umane. Dacă lobii prefrontali ne diferențiază atât de puternic de celelalte ființe, atunci trebuie să credem că vor continua să crească în volum. Este adevărat că în evoluția speciei *Homo sapiens sapiens* fruntea s-a mărit și s-a boltit exponențial după ce a scăpat de sub chingile aparatului masticator.

Este firesc și ne întrebăm: saltul realizat în cel de-al doilea big-bang s-ar datora numai creșterii numărului de neuroni-oglină și cantonării lor în lobii prefrontali, nu și creșterii capacității de interconectare a neuronilor și de prelucrare a informațiilor? Nu este exclus ca cel de-al doilea big-bang al evoluției umane să fi fost declanșat tocmai de acest proces?

Că un astfel de proces ar fi putut fi real putem aduce ca argumente irefutabile evoluția exponențială a abilităților umane începând din timpul Renașterii, până în zilele noastre. Dacă formele preumane (australantropi, arhantropi și neandertalieni) au avut nevoie de sute de mii de ani pentru câștigarea unor calități tehnice care ni se par minore, într-o perioadă de 200-300 de ani evoluția culturală și științifică a speciei umane a cunoscut un salt exponențial. Noi tindem să apreciem că Renașterea poate reprezenta cel de al treilea big-bang al abilităților umane. Ni se par inimaginabile acumulările efectuate într-o perioadă atât de mică, insignifiantă în raport cu „veșnicia” paleoliticului.

În perioada actuală, nu numai că informațiile se dublează la fiecare 5-6 ani (și probabil că dublarea se va realiza și mai alert), dar prelucrarea lor a căpătat dimensiuni nebănuite. Nu ne putem imagina ce ar putea fi peste 100.000 de ani (perioadă în care formele preumane nu au reușit să adauge decât un gest minor în tehnologia prelucrării pietrelor), dacă omul nu va provoca propria dispariție. Dispariția sa și a planetei-mamă în măruntaiele căruia a ascuns un armament care ar putea distruge zeci de planete asemănătoare.

Ceea ce ni se pare extrem de important, cu semnificații deosebite pe traiectoria evoluției umane, este creșterea exponențială a abilității omului de a „citi” mintea semenilor săi. Ne gândim la aceste abilități ca fenomen natural, nicidecum la mijloacele ultrasofisticate folosite de tehnica modernă pentru a spiona oamenii la nivel global (telefonie, internet, cipuri etc.).

Conceput în mod satanic de către unele minți descreierate, lipsite total de empatie, globalismul s-ar putea să afecteze grav și chiar să

pună sub semnul întrebării existența societății umane. La acestea vor contribui și descoperirile și tehnicile ultrasofisticate care înlocuiesc biologicul cu artificialul.

Descoperirea existenței și funcționalității neuronilor-oglină ne deschide o cale nebănuită, o magistrală pe care se fac abia primii pași în înțelegerea ființei umane și a vieții în univers.

Dacă informațiile primite de creierul nostru sunt oferite de analizatori, descoperim că neuronii-oglină ne facilitează legăturile cu semenii și cu lumea, dizolvând bariera dintre eul fiecăruia și lume. Dacă noi putem realiza comuniunea cu ceilalți oameni chiar și atunci când presupunem că am îndepărtat în totalitate pielea, înseamnă că nu există un eu independent, separat de restul ființelor umane. Și n-ar trebui să ne oprim doar la ființele umane, ci la viața în totalitatea sa.

Deocamdată ne vine greu să înțelegem, aproape imposibil că la o conferință cu mai mulți participanți, în spațiul respectiv, ar trebui să vedem nu atât oamenii, cât existența unei rețele fantastice de neuroni-oglină care comunică unii cu alții, că, practic, n-ar trebui să existe o diferență tranșantă între conștiința proprie și a celorlalți. Neuronii-oglină ne asigură comunicarea atât cu semenii, cât și cu întreaga creație și cu Dumnezeu. Aceștia ne permit să empatizăm cu semenii, să intrăm în dialog cu universul, să ne integrăm în univers. Aceștia au făcut posibilă apariția omului cult și civilizat.

Pentru a verifica în ce măsură neuronii-oglină sunt activați și de alți receptori, nu numai de cei vizuali, au fost efectuate numeroase experimente. Mai mulți voluntari au fost puși să asculte strigătele de triumf și de plăcere ale unor persoane. Toți subiecții au răspuns pozitiv, neuronii lor fiind activați. Ceea ce trebuie să reținem este că sentimentele pozitive acționează mai mult neuronii-oglină decât cele negative. Așa ne-am putea explica de ce veselie este molipsitoare. Râsul este molipsitor, chiar și atunci când motivul veseliei este necunoscut. Aceasta, deoarece prin neuronii-oglină suntem puși în contact permanent cu ceea ce se întâmplă în jurul nostru.

Oglindirea în noi înșine a ceva ce se petrece în jurul nostru, a trăirilor afective ale altor persoane, se realizează involuntar, fără a face apel la gândire. Ar fi ceva ce am putea numi trăire telepatică; este de fapt, o empatie.

Lonann Brizentine a descoperit că femeile au circa 11% mai mulți neuroni-oglină în zonele destinate emoțiilor și memoriei. Trăiesc

mai intens emoțiile celor din jur și stabilesc mult mai ușor interconexiuni cu semenii.

Ne simțim îndurerați atunci când vedem persoane îndurerate în jurul nostru. Aceasta nu se întâmplă doar la contactul direct, ci și în timpul vizionării unui film, când citim o carte, ascultăm muzică etc. Neuronii-oglină ar fi responsabili de trăirile afective de simpatie, empatie sau de respingere. Nu este exclus ca tot ei să fie responsabili de relațiile semiotice ale vieții, de nevoia de a trăi într-o colectivitate. Ei ne declanșează dorul pentru cei care nu sunt în jurul nostru, deschiderea către semenii noștri, capacitatea de a empatiza și de a-i ajuta pe semenii noștri.

Empatia sau capacitatea de a intra în rezonanță emoțională cu ceilalți, de a simți ceea ce simte celălalt este controlată de neuronii-oglină. Nu este vorba doar de o ipoteză. Cercetările moderne au demonstrat că, în timp ce observăm starea emoțională a altei persoane în creierul nostru sunt activate aceleași structuri emoționale. Acest fapt ne facilitează înțelegerea relațiilor dintre oameni și esența omului ca ființă socială.

Totul devine idilic în trăirile și simțirile noastre și am putea începe să credem că oamenii nu cunosc alte stări sufletești în afara empatiei. Empatia nativă este înlocuită la unii oameni (și parcă la din ce în ce mai mulți) de o falsă empatie apărută ca o abatere de la evoluția firească psihocomportamentală a omului.

Adesea facem din empatie un așa-numit bun colectiv. Suntem convinși că un astfel de comportament a fost, la noi, generat de cei 50 de ani de comunism, care au suprimat durerea pentru semenii noștri, care au obturat calea comunicării firești, cu adevărat interumane între semenii. Unii au fost oprimați de comunism, alții de fascism, de nazism sau de democrația rău înțeleasă de politicieni și de guvernanți. Nu am putut gândi că se poate ajunge aici. Am fost obligați să pactizăm cu internaționalismul proletar, iar acum cu un flagel și mai periculos – globalismul, globalismul generat și impus de niște minți umane bolnave, de ambițiile aberante ale celor care vor să instaureze așa-numita Nouă Ordine Mondială.

Se pare că folosirea unei false empatii își are rădăcini mult mai adânci în societatea umană. Unele expresii sau proverbe românești ilustrează clar deturnarea empatică:

- „Să moară și capra vecinului”;
- „Să aruncăm pisica moartă în curtea vecinului”;

- „Prostul dacă nu-i fudul, parcă nu e prost destul”.

Românii au trăit și mai trăiesc dureri și suferințe inimaginabile provocate de război, fenomene de tip Pitești, programe, revoluții și mai recent de clasa politică și de parlamentari străini de interesele țării și ale semenilor. Încercăm să ieșim din această mizerie socială prin consumerism.

Ceea ce este însă mai tragic este faptul că, deși trăim în consumerism, tot mai mulți oameni de la noi și de aiurea nu au ce mânca și mor de foame. Cei care doresc să introducă N.O.M. (Noua Ordine Mondială), în loc să simtă empatic durerea oamenilor, o provoacă și mai mult, prin poluarea naturii, prin otrăvirea hranei (să ne gândim doar la efectele așa-numitului Codex alimentarius) și prin falsificarea medicamentelor.

Este empatia un mimetism complex? Suntem cumva maimuțe, ceva mai evolute? Se pare că am fost înzestrați cu ceva în plus față de alte ființe; cu abilitatea de a intra în relație cu ceilalți, de a fi empatici. Suflul divin al Genezei, sau picătura de divin din noi ne oferă posibilitatea de a citi gândurile altora, de a simți la fel, de a simți pulsul vieții și de a ne integra în ea.

Să nu credem că aceste abilități sunt exclusiv umane, ele reprezintă atribute ale vieții. Noi avem însă aceste abilități la cote superioare.

Empatia reprezintă liantul social; reprezintă puntea de legătură cu celelalte ființe, cu lumea vie și cu divinitatea.

Empatia este considerată ca un atribut doar al speciei *Homo sapiens sapiens*. Dar, oare **Câinele soldatului** a murit pe mormântul stăpânului său din lipsă de empatie?

Homo sapiens înseamnă **omul înțelept**. Se dovedește oare cu adevărat înțelept? Oare folosim noi empatia așa cum a fost încarnată genetic în ființa noastră? Dacă simțim durerea celor biciuiți, batjocoriți, flămânzi, părăsiți, atunci de ce provocăm, și noi asemenea dureri semenilor noștri și nu numai, ci și altor ființe.

Dacă prin empatie citim în sufletul oamenilor și, mai mult decât atât, trăim noi înșine aceleași stări afective, atunci de ce n-o folosim în sensul și funcționalitatea în care ne-a fost dată?

Este greu să putem cuprinde aici întregul în ceea ce privește rolul și semnificația neuronilor-oglină în devenirea umană și, în genere, în evoluția societăților umane.

Căutăm să pătrundem în unele taine ale acestor formațiuni biologice; nu știm unde vom ajunge, însă gândurile lansate cu mult timp în urmă de către F.Crick par a ne conduce pe o cale bună:

„E un gând care trezește la realitate ... cum că toate motivațiile, emoțiile, dorințele, valorile noastre și ambițiile – chiar și ceea ce fiecare din noi percepe ca fiind propriul „nostrum sine” – nu sunt altceva decât activitatea câtorva sute de milioane de mănunchiuri gelatinoase din creier” (F. Crick, citat de D.Noble în cartea sa *Some principles of Systems Biology*).

Nu este greu să ne dăm seama că pentru gândirea timpului nostru aceste **mănunchiuri gelatinoase din creier** nu sunt decât neuronii-oglină. A intuit însă, în mod general, rolul neuronilor în existența și evoluția ființei umane.

Neuronii – oglindă și memele

Ființa umană este o ființă bipolară: biologică și psihoculturală. Caracteristicile biologicului se transmit prin replicarea genelor, asigurându-se continuitatea și înnoirea (deoarece apar și unele mutații și restructurări genetice). Cum ar putea avea loc transmiterea acumulărilor psihoculturale?

Teilhard de Chardin descoperă în filogeneză o nouă formă de transmitere a „*caracteristicilor ereditare*”, de fapt o moștenire a caracterelor dobândite. Este vorba de transmiterea acumulărilor psihoculturale. Acumulările culturale tehnice și științifice sunt transmise de la o generație la alta în evoluția societății umane. Are loc o continuă replicare a acumulărilor psihoculturale și o îmbogățire a lor. Mecanismul ar fi asemănător cu al replicării materialului genetic din evoluția biologică. De altfel, Richard Dawkins are o idee de-a dreptul genială. Făcând o paralelă între replicația genelor și replicația culturii umane el caută niște replicatori ai acesteia, care să funcționeze asemenea genelor.

În cartea sa *Selfish Gene* introduce noțiunea de replicatori culturali – **memele**.

Dawkins consideră că, asemenea informației genetice, cultura se transmite din generație în generație, dând naștere unei forme de evoluție. Acest fenomen nu este caracteristic doar omului; deoarece cultura umană are rădăcini adânci în lumea animală, trebuie să existe o continuitate. Am văzut ce s-a întâmplat cu cimpanzeii în ceea ce

privește transmiterea obiceiului de a spăla fructele înainte de a le consuma. P.F.Jenkins ne oferă unele informații deosebit de interesante. El a cercetat lumea păsărilor și a constatat că, în Noua Zeelandă, la o specie de păsări (saddlebock) la acestea, nu numai că are loc transmiterea cântecelor de la o generație la alta, ci și modificarea lor și chiar apariția de noi cântece.

Citându-l pe P.F.Jenkins, Dawkins scrie: „*S-a putut constata apariția unor cântece noi, în diferite modalități – prin modificarea unei singure note, prin repetiția unei note, prin omiterea unui întreg grup de note și prin combinarea unor părți din cântecele existente....*”

Apariția formelor noi este un eveniment brusc, iar rezultatul este stabil timp de câțiva ani. Mai departe, în unele cazuri, varianta a fost transmisă cu acuratețe în noua ei formă noilor recruți, astfel s-a format un grup coerent și recognoscibil de cântăreți cu repertor identic”. (Gena egoistă, p. 182)

Cântecele noi apar într-un grup de juvenili prieteni, într-un anumit habitat. De aici acestea sunt preluate de toți indivizii, apoi se extind la toate generațiile. Cântecele noi se răspândesc asemenea șlagărelor. Are loc replicarea lor în populația respectivă de păsări.

Dawkins a presupus că în transmiterea acestor noi acumulări ar avea un rol deosebit un soi de replicatori, care ar funcționa asemenea genelor; acești replicatori fiind memele: „*Eu unul cred că un nou tip de replicatori s-a ivit deja chiar pe această planetă. Ne privește din față. Este încă la vârsta copilăriei, încă plutind stângaci în supa lui primitivă, însă deja a început să dobândească modificări evolutive cu o viteză care o depășește cu mult pe cea a bătrânelor gene*” (Dawkins, *Gena egoistă*, p.184).

Mema este un replicator; o unitate de transmitere a informației culturale. O memă ar putea fi o melodie, un banc, o ghicitoare, o tehnică nouă folosită în construcții, o modă vestimentară etc.

Memele se transmit în fondul cultural al societății de la un creier la altul.

Asemenea genelor, memele au anumite calități în funcția lor de replicatori: longevitate, fecunditate și fidelitate în copiazare.

În ceea ce privește longevitatea trebuie să spunem că multe meme apărute în antichitate se replică cu multă fecunditate și în zilele noastre.

Cum se replică memele? Prin învățare, prin imitare, deci prin mimetism cultural. Nu toate memele sunt transmise. În perpetuarea lor, are loc o selecție naturală.

Cum are loc transmiterea genelor? Dawkins găsește o cale: „*Atunci când cineva plantează o memă în creierul meu, efectiv îmi parazitează creierul, transformându-l într-un vehicul pentru propagarea memelor în același mod în care un virus poate să paraziteze mecanismul genetic al unei celule-gazdă. Și acesta nu este doar un mod de a vorbi – mema pentru, să spunem „credință în viața de după moarte” este efectiv realizată la modul fizic, de milioane de ani, ca o structură aflată în sistemele nervoase ale indivizilor din lumea întreagă*” (*Gena egoistă*, p.188).

Fecunditatea memelor este o cerință esențială.

Pentru a fi răspândită și multiplicată în mediul social mema trebuie să fie acceptată de oameni. Răspândirea unui șlagăr se realizează cu adevărat atunci când este fredonat de mai multe persoane pe stradă sau în diferite colective.

Dacă acceptăm că o memă idee este o entitate care poate fi transmisă de la un creier la altul, deci replicată și răspândită în populația umană, trebuie să fim de acord că, în momentul copiazării, în procesul replicării, pot apărea unele mutații, unele abateri de la original.

Dacă în evoluția biologică Darwin a impus conceptul de **luptă pentru existență**, deci de competiție, atunci trebuie să acceptăm că în evoluția culturală a omului și a societății umane între meme are loc o luptă pentru existență, supraviețuind cele mai avantajoase societății. Nu trebuie să credem că numai memele bune supraviețuiesc și suferă o replicare exponențială în anumite perioade istorice, ci și unele meme rele, egoiste, care aduc avantaje unui grup restrâns de oameni (genele nazismului, comunismului și globalismului actual).

Memele reprezintă **atomii** care formează cultura în genere și a fiecărei persoane în parte; stau la baza codului genetic al culturii. Comparăția lor cu genele biologice ni se pare mai potrivită, deoarece memele stau la baza transmiterii culturii atât pe orizontală, cât și pe verticală, trec de la o minte la alta, de la o conștiință la alta și alcătuiesc, în totalitatea lor, ceea ce este numit inconștientul colectiv al unei societăți.

Dacă informația genetică este transmisă prin actul reproducerii, memele sunt reproduse prin învățare, prin imitare. Dacă genele sunt

depozitate în gameți, putem considera că memele sunt depozitate în neuronii – oglindă.

Cultura generală a unui individ reprezintă genomul cultural al acestuia (constelația de meme), memele fiind considerate drept „gene culturale”, după părerea lui Henry Plotkin.

Prin interacțiunea genelor culturale (memelor) se formează și se individualizează fenotipul cultural al fiecărui individ. Dacă fenotipul genetic este rezultat în urma interacțiunii dintre genotip și mediu, tot așa și fenotipul cultural al fiecărui individ se concretizează din interacțiunea constelației de meme cu mediul. Fiecare individ reprezintă o individualitate culturală. Memele sunt formațiuni ascunse, interne ale cunoașterii, care, sub influența mediului, dau comportamentul caracteristic fiecărui purtător.

Daniel Dennett acceptă părerea că o memă este o **idee**, un tip de idee complexă, care se constituie într-o unitate memorabilă distinctă. Este o idee care circulă în societatea umană și este fixată în memorie. Mema se răspândește în lume, însă este asimilată numai de cei interesați.

Dennett presupune că memele sunt răspândite prin niște vehicule, care sunt manifestările fizice ale acestora.

Îngemănând cele două mari descoperiri ale științei (neuronii oglindă și memele), ne dăm seama că acestea funcționează într-un tot unitar.

În societatea cimpanzeilor din insulele Pacificului a apărut o memă nouă – **spălarea fructelor înainte de a fi consumate**. Această memă s-a răspândit cu o viteză incredibilă în toate societățile de cimpanzei. Fixatorul acesteia și vehiculul îl reprezintă neuronii – oglindă.

Mema - **spălarea fructelor înainte de a fi consumate** - a apărut în mintea unei juvenile de cimpanzei. Ea s-a multiplicat, iar copiile sale s-au răspândit și fixat în neuronii-oglină ai tuturor cimpanzeilor, indiferent de vârstă.

Dawkins nu cunoștea nimic despre neuronii oglindă, însă a intuit perfect ce reprezintă o memă și cum se răspândește.

În cartea sa **The Extended Phenotype** (Fenotipul extins) prezintă următoarele: „*Mema este o unitate informațională aflată în minte, a cărei existent influențează evenimentele în așa fel încât mai multe copii ale sale se creează în alte minți*”.

Știm că genele, care reprezintă unități structurale și funcționale ale informației genetice, în cadrul constelației de gene ele pot realiza interacțiuni care conduc la apariția a ceea ce numim **supergene**. Tot așa trebuie să gândim și interacțiunea dintre meme; interacționează între ele și dau naștere la **metameme** (adevărate colecții de meme), asocierea nefiind întâmplătoare, ci în funcție de o anumită logică.

Dacă cineva scrie o carte în care prezintă informații structurate în metameme, acestea se vor replica și se vor răspândi la toți cei care citesc cartea respectivă și sunt interesați de fixarea lor.

Memele intră în patrimoniul cultural al unei societăți umane; formează tezaurul cultural al acesteia. Ele nu aparțin doar societății respective, ci se răspândesc la nivel global în întreaga planetă (mai ales în zilele noastre prin intermediul sateliților, al mass-mediei și al internetului). Însă, așa cum în genomul fiecărei ființe nu sunt numai gene bune, ci și gene rele, tot așa și în genomul cultural al unor indivizi și chiar al unei societăți umane pot pătrunde și se pot răspândi și meme rele, care pot deveni dominante, cu efecte catastrofale, adesea. Deci, nu numai memele bune se răspândesc în mediul social, ci și cele rele. Când o memă rea apare undeva în lume ea se răspândește cu rapiditate și infectează oamenii, atunci aceasta devenind un **virus al minții**, cu efect patologic, așa cum considera Brodie Richard (2010).

Nazismul și comunismul au produs și au lansat viruși ai minții care s-au răspândit în proporție de masă și au afectat grav populațiile umane. Astfel de viruși sunt lansați și în zilele noastre prin intermediul mass-mediei, prin toate canalele ei, pentru infectarea minților cu idei periculoase.

Memele sunt unități din care este formată mintea noastră. Ele se învață prin imitație, iar fixarea lor este foarte mult influențată de empatie. Numărul de meme care circulă în mediul social este deosebit de mare însă noi nu suntem receptivi pentru toate; nu toate sunt fixate în neuronii – oglindă din structurile nervoase ale noastre. Nu sunt fixate decât acelea pentru care avem afinități, pentru care interesul nostru este mai mare.

Urmărind aceste aspecte ne dăm seama că fiecare om reprezintă o statuie care se sculpează singură. Trăim într-un mediu, învățăm prin imitație de la semenii noștri, însă avem capacitatea de a selecta memele care ne asaltează, putem fixa doar pe acelea care ne interesează și care vor avea importanță hotărâtoare în individualizarea fenotipului nostru cultural.

MIMETISMUL UMAN (DORINȚA MIMETICA A OMULUI)

„Dumnezeu a conceput omul ca pe o lucrare cu un aspect care nu îl diferențiază (de celelalte ființe) și, așezându-l în centrul Universului, i-a vorbit astfel: „O, Adame, nu ți-am dat nici un loc sigur, nici o înfățișare proprie, nici vreo favoare deosebită, pentru ca acel loc, acea înfățișare, acele îngăduințe pe care însuși le vei dori, tocmai pe acelea să le dobândești și să le stăpânești după voința și hotărârea ta. Natura configurată în celelalte ființe este silită să existe în limitele legilor prestabilite de mine. Tu, neîngrădit de nici un fel de opreliști, îți vei hotări natura prin propria-ți voință în a cărei putere te-am așezat. Te-am pus în centrul lumii pentru ca aici să privești mai lesne cele ce se află în lumea din jur. Nu te-am făcut nici ceresc, nici pământean, nici muritor, nici nemuritor, pentru ca singur să te înfățișezi în forma pe care însuși o preferi, ca și cum prin voia ta ai fi propriu-ți sculptor și plăsmuitor de cinste. Vei putea să decazi la cele de jos, ce sunt lipsite de inteligență, vei putea, prin hotărârea spiritului tău, să renaști în cele de sus ce sunt divine...”

... Omul este o ființă cameleonică ce oscilează între diavol și Dumnezeu”.

Pico della Mirandola
Despre demnitatea omului

Descoperirea neuronilor-oglină deschide magistrale noi în înțelegerea comportamentului și evoluției culturii umane.

Neuronii-oglină alimentează dorința mimetică a omului. Astfel, imitația devine una dintre cele mai importante laturi ale comportamentului uman.

Marele antropolog și om de cultură René Girard (1978) fundamentează teoria mimetică a comportamentului în monumentalele sale lucrări. El încearcă să ne convingă că imitația are semnificații profunde atât în învățare, cât și în apariția și manifestarea dorințelor.

Titlul cărții sale **Despre cele ascunse de la întemeierea lumii** nu a fost ales întâmplător, el fiind impus de conceptul care a stat la baza fundamentării teoriei mimetice.

Dorința de imitație reprezintă cauza care stă la baza unor conflicte caracteristice comportamentului uman. Această **dorință**, care reprezintă coloana vertebrală a teoriei mimetice a lui R.Girard (2008), ne duce cu gândul la așa-numita **dorință internă de progres a organismelor**, pe care a intuit-o Jean Baptiste Lamarck și pe care o considera un factor important al transformării speciilor, deci al evoluției.

Dorința de imitație ar putea fi unul dintre factorii esențiali care au condus la desprinderea omului de animalitate la începutul evoluției umane (la „întemeierea lumii”, cum consideră R.Girard). Trebuie să înțelegem însă că dorința de imitație nu este o inovație a speciei umane ci, așa cum am subliniat în capitolul dedicat mimetismului, are rădăcini puternice în lumea animală, este, de fapt, un atribut al vieții, care, la om, se hipertrofiază făcând posibilă apariția miturilor, a religiilor și, în genere, a culturii umane; apariția omului ca ființă inteligentă - *Homo sapiens*.

În teoria sa Girard consideră că totul pornește de la dorința mimetică și de la rivalitatea care apare în raport cu semenii pentru obiectul dorinței. Dacă un individ dorește un obiect, atunci el îl poate obține folosind diverse mijloace. Dacă scopul a fost atins, atunci dispare obiectul dorinței. Situația capătă o altă încărcătură atunci când pentru obținerea obiectului respectiv optează și alți semenii. Simpla dorință de a obține obiectul respectiv declanșează apariția **dorinței mimetice**, care conduce la apariția unei rivalități între competitori, ce se va transforma treptat într-un conflict.

Dacă obiectul se multiplică, presupune R.Girard, atunci fiecare obiect va fi dorit de fiecare dintre rivali. Cunoșcând acest aspect al rivalității, competitorii vor accentua rivalitatea, pornind nu atât de la obiectul dorit, cât de la dorința manifestată de ceilalți (sau de celălalt, când sunt doar doi rivali). În felul acesta, accentul se deplasează de la obiect la dorința rivalului, ajungându-se la un **complex mimetic** care împrumută caracteristicile unui **antagonism general**. Dorința mimetică devine acum nucleul central al rivalității (doresc eu acel obiect, dar de ce trebuie să-l dorească și rivalul meu?).

În această fază, după cum ne convinge R.Girard, dorința mimetică este stimulată nu atât de faptul că și rivalul are aceeași dorință,

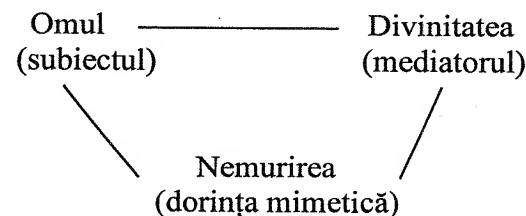
ci de transformarea rivalului într-un **inamic**. Astfel, cei doi rivali intră în antagonismul general, fiecare individ devenind inamicul celuilalt. Din acest moment, apare o nouă dorință - nu obținerea obiectului de la care s-a pornit (care poate să-și piardă importanța), ci **distrugearea inamicului**. Astfel, se realizează un algoritm mimetic: dorința se transformă în competiție, competiția devine rivalitate, iar aceasta culminează cu violența, ceea ce conduce la apariția unei victime. Față de victimă, antipatia generală va crește și va culmina cu eliminarea fizică a acesteia. Acesta ar putea fi rezultatul „fericit” al dorinței mimetice de la care s-a pornit. Algoritmul mimetic, însă continuă. Trupul victimei reprezintă pentru grupul din care acesta a făcut parte, atât originea crizei mimetice, cât și rezolvarea ei, rezolvarea finală aducând pace în grupul respectiv. Victoria aduce pacea grupului, și prin asta ea capătă o valoare cu totul deosebită, fiind declarată sacră.

Tot acest algoritm imaginat de R.Girard nu este o poveste. El poate fi algoritmul nașterii unui mit, al unei religii, al sacrificiului sacru etc. Este suficient doar un mic impuls venit din afară pentru a descoperi că un astfel de algoritm ar putea fi aplicat în studiul Bibliei și al creștinismului, în înțelegerea unor mituri, cum ar fi mitul **țapului ispășitor**. Acest algoritm poate fi ușor de recunoscut în multe mituri: dorința, dorința mimetică, rivalitatea, violența, victima, inocența, sacrificiul, sacralizarea victimei etc.

Girard a încercat să găsească o explicație a manifestărilor de violență umană, care reprezintă o latură importantă a psihismului uman și care, în ultimele secole și mai ales în zilele noastre, a cunoscut o creștere exponențială (sacrificii, măcel, genocid etc).

În cartea sa **Mesonge romantique et vérité romanesque** (1961) R.Girard demonstrează că eterogenitatea dorinței mimetice nu este altceva decât dorința de posesiune.

Ca orice act mimetic și mimetismul uman se construiește pe cele trei laturi ale triumfului mimetic:



Conflictul mimetic și caracteristicile sale pot fi aplicate, așa cum am subliniat, la explicarea unor mituri, religii etc.

În cartea sa **Je vois Satan tomber comme l'éclair** (1999), René Girard consideră că violența, atât cea individuală, cât și cea colectivă, din societățile umane are la bază un sistem mimetic. Din dorința mimetică pornesc și ura, invidia, gelozia, dorința de a fi superior celuilalt. Dorința mimetică devine cu atât mai mare cu cât ajungerea la obținerea lucrurilor respective implică rivalitatea, concurența, împotrivirea cuiva, frustrarea și chiar interdicția, prin lege. Obținerea fără luptă, fără efort este lipsită de glorie și diminuează interesul, și mai ales, bucuria succesului.

Violența mimetică reprezintă cheia înțelegerii și interpretării tragediilor antice, esența acestora constând în scoaterea în evidență a simetriei partenerilor aflați în rivalitate. Aceștia se cred total diferiți, în realitate apărând ca niște dubli monștruoși.

În Oedip, conflictul dintre tată și fiu este un conflict tipic mimetic. Este vorba de o încercare a fiului de a se apropia de mamă, care este obiectul dorinței, prin intermediul atracției libidinale. De fapt, dorința mimetică nu este înrădăcinată nici în subiect, nici în obiect, ci într-o a treia persoană, care are aceeași dorință. Soluționarea violentă a acestui conflict mimetic prin paricid își pune amprenta asupra întregii comunități.

Girard dorește să ne convingă că mimesis-ul este o țară metafizică, o pedeapsă care ne atinge pe toți, asemenea păcatului originar. Fiecare dintre noi are în sufletul său dorința de a mânca din fructul oprit. Acesta a devenit dorința mimetică a protopărinților noștri, ceea ce a determinat alungarea din Rai. El consideră că exista o singură soluție, și anume, aceea a conversiunii religioase, a revenirii la Divinitate și reluarea dialogului întrerupt.

Dorința mimetică devenind coloana verticală a gândirii lui, R.Girard a folosit-o în dezlegarea multor taine. Dorința mimetică este considerată subculturală și subumană, deoarece ea generează violența și epigonismul. Dorința mimetică nu este rea în sine, dimpotrivă, reprezintă o cale care duce la progres (gândind progresul în sens lamarckian), însă ea poate deveni dăunătoare atunci când omul cade în ispita mimetismului sclav.

După R. Girard, *„Dorința mimetică ne ajută să scăpăm de animalitate. Ea poartă răspunderea pentru tot ceea ce-i mai bun, ca și pentru tot ceea ce-i mai rău în noi; pentru ceea ce ne coboară mai*

prejos de animal, ca și pentru ceea ce ne înalță mai presus de el”. (Prăbușirea Satanei, p.31).

Girard, autorul teoriei mimetice, ne prezintă în cartea **Je vois Satan Tombée comme l'éclair** (Prăbușirea Satanei), semnificația mimetismului în comportamentul uman. Mimetismul reprezintă atotputernicia colectivului, a majorității. El consideră lepădarea lui Petru de Iisus drept o contaminare mimetică. Deși îl iubea pe Iisus din toată ființa sa și îi era sincer devotat, Petru, ajuns într-un mediu ostil acestuia, s-a lăsat contaminat de cei din jur, de mulțime și a început să mimeze ostilitatea. Fiind incapabil să reziste la presiunile ce se exercitau asupra sa, Petru a devenit marioneta propriului său mimetism. Am putea judeca tripla lepădare a lui Petru de Iisus ca fiind determinată de felul său de a fi, de temperamentul său. Poate un alt apostol aflat în locul său nu s-ar fi lepădat. R.Girard ne convinge însă: *„Cedând mimetismului care nu-i crușă pe nici unii dintre martorii Pătimirii, Petru nu se deosebește de cei din preajma sa, în sensul în care orice explicație psihologică, îl distinge pe cel ce face obiectul ei”* (p.35).

Girard consideră că cedarea lui Pilat și condamnarea, în final, a lui Iisus la crucificare se datorează căderii acestuia ca pradă a mimetismului colectiv.

Între cei care au cerut crucificarea lui Iisus au fost și unii dintre cei care l-au urmat înainte, sau chiar au fost vindecați de El. Este greu de explicat comportamentul unanim criminal și illogic al gloatei care a provocat Patimile lui Iisus. Se pare că are dreptate Girard, care găsește o explicație în atotputernicia mimetismului.

„Ființele cele mai umilite, cele mai zdrobite, se comportă aidoma suveranilor acestei lumi. Urlă împreună cu lupii. Cu cât sunt mai crucificate, cu atât ard de dorința de a participa la crucificarea cuiva mai crucificat decât ele sub raport antropologic, Crucea este, în fond momentul în care miile de conflicte mimetice, miile de scandaluri care se izbeau unele de altele în timpul crizei se pun de acord contra lui Iisus doar. Mimetismului care dezbină, fragmentează și descompune comunitățile i se substituie un mimetism care îi reunește pe toți scandalizații împotriva unei victime unice, promovate în rolul de scandal universal” (p.37).

Nu puteam bănui atotputernicia mimetismului. Acum înțelegem aceasta și o înțelegem cu atât mai ușor cu cât o aplicăm zilelor noastre, mai precis societăților umane ale perioadei noastre istorice. Se pare că

James Aison are dreptate atunci când afirmă în cartea sa, *The Joy of Being Wrong*, că antropologia mimetică este transcendentală.

Modul în care mimetismul care dezbină și fragmentează comunitățile umane și transformă într-un mimetism care le adună și le unește contra unei victime unice, pare a fi comun atât marilor mituri, cât și marilor religii. R.Girard considera că: „*Mimetismul este, de bună seamă, explicația urii multimilor față de ființele excepționale, ca Iisus și toți profetii, și nu apartenența etnică sau religioasă*” (p.42).

Ne dăm acum seama de atotputernicia mimetismului în devenirea umană. R.Girard ne ajută să înțelegem unele fațete sumbre ale mimetismului. Ar trebui să vedem și celelalte fațete ale mimetismului, pe cele care canalizează ființele umane către pace, iubire și înălțare spirituală.

Dacă Pico della Mirandola spunea că prin cameleonismul său omul oscilează între diavol și Dumnezeu, ar trebui să vedem modul în care mimetismul deschide calea unirii cu divinitatea.

Deocamdată, într-o societate umană globalizată, mimetismul își păstrează doar fațetele malefice. După cele două războaie mondiale, după efectele catastrofale produse de exploziile atomice de la Hiroshima și Nagasaki, violența mimetică nu s-a diminuat, dimpotrivă, cunoaște în zilele noastre o dezvoltare exponențială.

Violența mimetică a devenit scopul principal al mass-mediei aservită unor grupuri dornice de supremație. Se pare că R.Girard are dreptate, ciclurile mimetice se manifestă cu forțe din ce în ce mai puternice și își manifestă caracterul lor repetitiv: „*Fiii repetă crimele părinților pentru că se cred superiori acestora din punct de vedere moral. Această falsă diferențiere este deja iluzia mimetică a individualismului modern, rezistența maximă la concepția mimetică repetitivă, a raporturilor dintre oameni, și tocmai această rezistență în mod paradoxal, realizează repetarea*” (pag.35).

Dorința instinctului are totdeauna un obiect, însă dorința mimetică este o abatere de la mimetism, își pierde obiectul conducând la rivalități și violențe. La om, instinctele au fost acoperite de dorințe, de dorințe mimetice.

Evangelistiile, considera R.Girard, nu interzic dorințele, ci doar dorințele mimetice. Dorința mimetică a lui Cain a fost aceea de a fi asemănător fratelui său Abel. Aceasta a fost o dorință mimetică. Am putea spune prima dorință mimetică a omului de dinafara Raiului, iar finalizarea ei s-a soldat cu un fratricid.

Iisus nu interzice omului să dorească, dimpotrivă. El însă, îl îndeamnă să dorească aidoma Lui, nu aidoma oamenilor.

Dar, ca și Iisus, și satana îndeamnă să fie imitat. El este seducătorul, el aprinde dorința instinctivă și o transformă în dorință mimetică. Cu cât diferențierea este mai mare, cu atât ura identicului devine mai mare.

Iisus îl îndeamnă pe om să iubească asemenea lui: „*Voi toți vă veți sminti întru mine* (Matei, 26.31)”. Această sminteală au reușit-o doar unii sfinți, nebuni întru Hristos.

Iisus împiedică mimetismul Satanei și declanșează mimetismul nonviolentei: „*Aceasta vă poruncesc: să vă iubiți unul pe altul*” (Ioan 15.17).

Prin Hristos crucea, ca mijloc de tortură generatoare de moarte, este biruită de crucea care devine simbol sacru, ce va fi divinizat, ca urmare a eșuării fenomenologiei violenței. Crucea patimilor devine Crucea Învierii.

Crucificarea lui Hristos a fost rezultatul unanimității în violența mimetică. Însă, sub crucea patimilor se găseau apostolii lui Hristos, mironosițele și puținii care s-au opus violenței și mecanismelor mimetice ale acesteia. Aceștia, spune Girard, prin neparticiparea lor la violență nu numai că s-au opus, prin individualizarea lor, ci au creat o opoziție care a realizat apoi propovăduirea și evanghelizarea popoarelor.

Crucificarea a fost victoria unanimității violenței, în timp ce **Învierea** a fost învingerea răului, a violenței și intrarea în lumea adevărului. Am insistat asupra acestor aspecte pentru a înțelege mai departe unde vrea să ajungă R.Girard.

Victimizarea și sacralizarea vieții mai sunt considerate de Girard ca două momente cruciale ale evoluției umane. Subliniem rolul pe care îl dă Girard procesului de victimizare în evoluția omului. **Victimizarea este veriga lipsă** între lumea animală și cea umană. Pe pământ nu există nici o forță capabilă să se opună contagiunii violenței mimetice (R.Girard, 2008). De aceea a fost divinizată contagiunea violenței până în momentul Învierii. Învierea reprezintă victoria victimei ispășitoare, prin divinizarea victimei însăși.

Prin **Despre cele ascunse de la întemeierea lumii și Căderea Satanei**, René Girard provoacă o revoluție a înțelegerii omului și a procesului de umanizare.

„*Căderea Satanei este utilă nu numai antropologilor sau teologilor, dar și tuturor celor care sunt interesați de fenomenul*

religios, considerându-l una dintre cele mai nobile manifestări ale spiritului”, afirma Emilian Drancă (2012).

Mimetismul stă la baza desprinderii omului de animalitate, deși nu este o invenție pur umană. Am putea afirma că mimetismul are rădăcini prounde în arborele genealogic al lumii animale. Ar fi însă nedrept să ne oprim aici, deoarece bacteriile (Monerele) stăpânesc fenomenul de mimetism, iar plantele ne șochează prin unele fenomene de mimetism de mare exactitate și subtilitate. De altfel, culorile de avertizare de la ciuperci ne uimesc prin violența lor, oarecum proporțională cu puterea toxicității miceliului. Cu alte cuvinte, homocromia și mimetismul sunt atribute ale vieții. Dacă la toate ființele homocromia și mimetismul îmbracă haina naturală (fiind fenomene pur-sânge), la om apar și unele denaturări, chiar unele falsuri. Mimetismul, deși este în esența sa o păcăleală, poate fi adesea falsificat, un fel de păcăleală a păcălelilor.

Putem afirma că mimetismul a determinat și determină atât înălțarea, cât și decăderea ființei umane. Cum putem altfel interpreta manifestările mimetice precum epigonismul, dandysmul și snobismul?

Epigonismul

Epigonii sunt mimici prin esența lor: urmași ai unor predecesori iluștri, care imită fără spirit creator ideile și metodele altora. Lipsiți de originalitate și de har, epigonii mimează pe unii dintre marii înaintași, sau dintre așii contemporani ai domeniului, dându-se mari, considerându-se egalii lor, dacă nu cumva ceva mai mult. Unii nu numai că îi privesc pe ceilalți de sus, dar se întorc chiar împotriva modelelor lor.

Epigonii moderni, „conștiințe” critice prin excelență, își arată „geniul” prin critica înaintașilor pe care noi îi admirăm, dar pe care ei îi consideră incompatibili cu veacul nostru. Eminescu, pentru ei, nu este **Luceafărul poeziei românești**, nu este creatorul limbii române moderne, ci un poet depășit, un ziarist care a folosit până la paroxism violența cuvântului împotriva guvernatorilor și potențailor vremii, un antisemit feroce și, de ce nu, un nazist.

Mimetismul înseamnă similaritate, înseamnă o copiazare de suprafață a modelului, fără esență, fără o structură internă care să dea soliditate, penetranță și perenitate operei.

Epigonii sunt, în genere, scriitori de valoare minoră, lipsiți de succes, dar care încearcă și chiar reușesc, prin cameleonism să se infiltreze printre adevăratele valori. Mimetismul are însă picioare scurte, iar mimicii își dau adesea arama pe față, rămânând descoperiți în fața spectatorilor după tragerea cortinei.

Epigonii nu sunt doar literați, ci sunt nesfârșite varietăți, care se găsesc în toate sectoarele activității umane: în artă, cultură, știință, politică, istorie etc. Imitația este un atribut al omului cu semnificație în devenirea umană, însă contează foarte mult ce anume imiți și cum imiți. Parafrazând o maximă arhicunoscută am putea afirma: „*spune-mi pe cine imiți, ca să-ți spun cine ești*”. Am putea spune mai curând: „*nu-mi spune cine ești, fiindcă știu pe cine imiți*”.

Împrumutăm multe de la alții fără să trecem totul prin filtrul personal: importăm cântecele altora, obiceiurile, sărbătorile, importăm toate trăsături ale altor popoare (care ni se par a fi în topul preferințelor), fără a ne întreba dacă sunt în rezonanță cu felul nostru de a fi și de a gândi. Avem nostalgia vremurilor trecute, însă nu-i imităm pe marii oameni ai neamului nostru sau ai lumii. Se află printre noi destui epigoni, care s-au strecurat în elite românească, pe care tind s-o elimine. La presiunea epigonilor, mulți se retrag și rămân în umbră. Suntem împresurați de epigoni jalnici, asemenea celor pe care ni-i prezintă Eminescu în celebra poezie **Epigonii**, în antiteză cu adevărații oameni ai vremurilor de aur:

*„Iară noi? noi epigonii?...Simțiri reci, harfe zdrobite,
Mici de zile, mari de patimi, inimi bătrâne, urâte,
Măști râzânde, puse bine pe-un caracter inimic;
Dumnezeul nostru: umbra, patria noastră: o frază;”*

Epigonii marilor liberali ai partidelor istorice ai României nu mai respectă nici cele mai elementare norme ale democrației, dar vor să hotărască cu orice preț politica țării; cu ambițiile lor prostești, cu încăpățănările infantile și orgoliile nemăsurate ei se ridică deasupra intereselor națiunii, pe care însă au dorința mimetică de a o conduce.

Epigonii de la Chișinău (frații noștri de peste Prut), niște personaje bizare și pitorești, ieșind în fața conaționalilor și etalându-și **inteligența și calitățile superioare** rar întâlnite, vor să demonstreze lumii că între Prut și Nistru s-a născut un popor cu o limbă proprie, moldovenească. Epigonul (V.S.) își vântura „magistrala” opera: **Moldovenii la Est de Nistru** (2000), **Istoria Moldovei** (2002),

Dicționarul moldovenesc român (2003) și Ștefan cel Mare Voievodul Moldovaniei și cei naivi chiar îl urmează în nimimicia sa.

Nu mai este cazul să insistăm asupra epigonilor care ne impresă în politică, în știință (prin hemoragia provocată de epigonii politiciii, marii oameni de știință au părăsit țara, iar elitele generațiilor Postdecembriste sunt invitate de guvernanți și politicieni să-și găsească de lucru în străinătate, neosclavagismul neafectând doar muncitorii și țărani ci și pe intelectuali), în cultură etc.

Prin genialitatea sa, Mihai Eminescu a înțeles lumea și mersul istoriei și s-a opus, cu prețul vieții, celor ce, în dorința lor mimetică de a stăpâni țara, o duc la ruină. Luceafărul poeziei românești a arătat adevărata față a epigonilor, fără măcar a bănui că aceștia vor parazita țara în zilele începutului celui de-al treilea Mileniu, găsind soluția eliminării acestora în Scrisoarea a III a.

După ce le arăta adevărata față și putreziciunea morală îl invoca pe Marele Vlad Țepeș și îl invită să le plătească, pe măsura faptelor acestora:

*„Prea v-ați arătat arama, sfâșiind această țară
Prea făcurăți neamul nostru de rușine și ocară
Prea v-ați bătut joc de limbă, de străbuni și obicei,
Ca să nu s-arate-odată ce sunteți-niște mișei!
Da, câștigul fără muncă, iată singura pornire;
Virtutea? e-o nerozie; Geniul? O nefericire...”*

Eminescu i-a pus la zid pe epigonii zilelor lui, sau pe cei ai zilelor noastre?

Soluția finală nu poate fi decât cea gândită de Eminescu:

*“Cum nu vii tu, Țepeș doamne, ca punând mâna pe ei,
Să-i împarți în două cete: în smintiți și în mișei,
Și în două temniți large cu de-a sila să-i aduni,
Să dai foc la pușcărie și la casa de nebuni”.*

Dandysmul

Dandy este un tânăr elegant, îmbrăcat după jurnalul de modă, un om de o eleganță rafinată, uneori exagerată și ușor ridicolă.

Se consideră că primul dandy din istorie ar fi fost George Bryan Brummel. Aparținând păturii sociale mijlocii acesta a devenit în scurt timp unul dintre cei mai influenți oameni ai societății în care trăia, însă

nu datorită rangului familial, nici a celui militar, ci prin simplul fapt că era frumos, bine îmbrăcat și manierat, adesea excesiv. I se mai spunea Bean Brummel. Imita aproape perfect stilul de viață al unui aristocrat prin vestimentație, prin limbajul rafinat și prin modul în care știa să se afișeze în lume; era un gentleman. Singurul lui scop era să exprime eleganță în îmbrăcăminte, în felul de a vorbi și în maniere.

Mimul își îmbracă perfect haina dorită. Ca orice mimetic este interesat de aspectul exterior, de înfățișare și de comportamentul asemănător cu al modelelor urmate. Realizează însă această imitație atât de bine, încât devine propriul său spectator; se depășește pe sine, construind o imagine armonioasă, cu ajutorul artificialului.

Reușind să realizeze perfect actul mimetic, dandy-ul devine un narcisist, însă unul distorsionat. El aplică un alt principiu. Ajunge să-și construiască dublura sa, negândind însă, asemenea lui Narcis „*mă iubesc așa cum sunt*”, ci, în dorința sa mimetică, exprimă un alt ideal, „*sunt sau trebuie să fiu așa cum mă iubesc*”.

Apare o confruntare între structura sa interioară și ambalajul pe care și-l confecționează și-l etalează. Adevărul, prefăcătoria și egotismul se amestecă în chip bizar în dorința exprimată de a deveni un ideal estetic și moral. Dedublarea se realizează uneori atât de bine, încât dandy-ul este luat drept ceea ce se arată, nu ceea ce este în mod real.

Dandy-ul este în sinea sa un perfecționist care își caută imaginea în ochii celorlalți, care devine oglinda a ceea ce își propune să fie. Este un mimetic Batesian perfect. Totdeauna ține seama de modul în care este privit de ceilalți, realizând perfect feed-back-ul de care are nevoie. În această ipostază dandy-ul reușește să treacă în ochii semenilor săi ceea ce dorește să arate că este, devenind un model de eleganță, frumusețe și de comportament elevat. Toate acestea impresionează lumea, care se mulțumește cu aspectul exterior al lucrurilor, fără a ține cont de esență, de realitatea interioară. Tocmai această fațetă a medaliei este atât de apreciată în zilele noastre, încât a complimenta pe cineva cu epitetul de dandy înseamnă o mare onoare. Cealaltă fațetă a medaliei, aspirațiile egoiste, cultul eului și toată mizeria morală interioară, nefiind expusă publicului, nu este cunoscută. Chiar dacă aceste aspecte mai ies la lumină, pe ici, pe colo, în mod timid, sunt luate drept calomnii (șicane politice, cum se rezolvă problemele astăzi). Ele pot fi însă descoperite prin observații și analize profunde.

Idealul estetic și moral al unui dandy este „să trăiască și să devină în fața unei oglinzi”, iluzia și artificialul mergând până la refuzul vieții reale.

Mihaela Gheorghe (2012) consideră că se realizează o fuziune dandysm-decadentism, sprijinită pe estetismul lor de substanță.

Ceea ce ne interesează este că dandysmul determină o transformare a personalității umane într-o operă de artă, sfidând trăirile interioare și constrângerile morale. Este exact ceea ce ne prezintă Oscar Wilde în celebra sa carte **Portretul lui Dorian Gray**.

Pentru a intui mai bine proporția dintre mimie și model, este de interes să urmărim evoluția unui dandy în romanul lui Oscar Wilde. Basil Holland, unul dintre eroii lui Oscar Wilde, pictează portretul lui Dorian Gray, punând în opera sa toată măiestria și o parte din sufletul său curat. Tabloul nu putea reda și trăirile interioare. Văzându-și tabloul de o frumusețe aproape ireală (copiază perfectă a modelului), asociată cu tinerețea plină de vitalitate și cu dorința pătimașă, Dorian Gray este puternic tulburat în sine sa, dând frâu liber trăirilor subconștientului:

„Ce trist! Voi îmbătrâni, voi deveni oribil și groaznic! Dar tabloul acesta va rămâne deapănuri tânăr....Dacă ar fi invers! Dacă ar fi să fiu eu în permanență tânăr și tabloul să îmbătrânească! Oh, pentru aceasta aș da orice! Mi-aș vinde și sufletul”.(p.89)

Acestea erau gândurile deșarte ale unui tânăr frumos și pe dinafară și pe dinăuntru, ale unui tânăr pur, nepătat de relele lumii decăzute. Căzând sub influența Lordului Henry, care a rămas impresionat de frumusețea fizică și de puritatea sufletească a lui Dorian, și-a propus să verifice în practică un gând care avea să fie diabolic, acela de a afla ce pot provoca cuvintele în viața unui om tânăr, frumos și neîntinat. Henry era adeptul unei teorii la modă, care susținea că omul ar trăi din plin și total dacă ar da libertate fiecărui gând, fiecărui vis, fiecărui sentiment care încolțește în mintea sa. Cucerind simpatia și prețuirea din partea lui Dorian, Henry nu va scăpa ocazia de a-și verifica teoria.

Dorian intră în jocul perfid și inuman al lui Henry și, treptat, sufletul său începe să se transforme, ajunge să facă pact cu diavolul, pentru a rămâne el veșnic tânăr și frumos, iar toate metamorfozele chipului și ale sufletului său să se întipărească pe tablou. Sub influența lui Henry și a frumoasei artiste Sybil Vane, Dorian se aruncă în viața plăcerilor, atras fiind de vorbele lui Henry, acelea că nu trebuie să caute fericirea de care nu poate avea nevoie, ci doar plăcerea.

Pactul fiind făcut, începe o adevărată competiție între frumusețea fizică și cea spirituală a lui Dorian. Frumusețea fizică rămânând neatinsă de încercările vieții și ale timpului, sufletul său se metamorfozează, pătrunzând treptat în tenebrele unei lumi egoiste și fără de principii. Astfel, ideea preferată a lui Oscar Wilde, aceea că arta se situează mai presus de viață, își găsește expresia în comportamentul lui Dorian.

Dacă Dorian rămâne neschimbat în înfățișarea sa, asemenea unei opere de artă, viața decadentă începe să-i metamorfozeze sufletul. Această metamorfozare se reflectă în aspectul portretului din tablou, marcat de realitatea sufletului întinat de plăceri și patimi. Tragedia căderii spirituale devine astfel uvertura căderii finale a eroului, când contractul cu diavolul încetează, iar tabloul își reia strălucirea inițială, în timp ce eroul are întipărită pe figura sa arama adevărată a feței și a interiorității sale.

Desigur că celebra carte a lui Oscar Wilde este o ficțiune, dar aceasta a săpat în marmură realitatea vieții.

Mimicul nu poate să-și atingă țelul îmbrăcând doar haina cromatică a trupului modelului său, lăsându-și interioritatea pradă viciilor și mizeriei umane.

Revenind la discuțiile noastre trebuie să reținem că dandy-ul realizează un spectacol permanent în fața lumii, al cărui spectator unic este. Lumea îl judecă după jocul său, considerându-l ceea ce vrea să fie.

Dandysmul conduce la un ideal uman socialmente neviabil. Rămânând un dandy desăvârșit, nici pasiunile, nici desfrâul, nici încălcarea legilor morale nu îl determină să se retragă din viața mondenă. Asemenea mimicului desăvârșit se contopește cu mediul său, se identifică cu el.

După cum cu luciditate surprinde Mihaela Gheorghe (2012) în articolul său **Dorian Gray în contextul dandysmului sau O interferență stilistică dandysm-decadentism:**

“Produs și propovăduitor al dandysmului, personajul impune o adevărată dictatură tinerilor distinși, exteriorizată printr-un mod de conduită și vestimentație, precis în detalii sau nuanțe, accentuând sobrietatea stilului, dar și puseuri de originalitate traduse în ostentație. Extravaganța calculată se îmbină cu grația și farmecul personal, această armonie constituind una din garanțiile succesului”.

Dandysmul este la modă în zilele noastre. Nu vom exemplifica, dar îl recunoaștem cu ușurință în cazul unor politicieni, guvernanți,

analști de politică, artiști, profesori sau oameni de rând, care, lipsiți de cultură și de un comportament civilizat, au devenit eroii emisiunilor de televiziune, eroi ai mass-mediei.

Dandy-ul timpurilor noastre, al perioadei Postdecembriste, ne oferă imaginea tânărului cu reale calități fizice (frumusețe, structură athletică), care renunță la principiile morale, ce îl călăuzeau în viață până atunci și care se aruncă în iureșul vieții mondene, marcată de excese de băutură, distracții, droguri, femei ușoare etc. Nu mai contează că timpul trece, că fizicul cade sub amprenta acestuia, și că nu poți fi dandy (sau playboy, în limbajul actual) cocoșat, ceea ce contează este trăirea de moment și spectacolul oferit (ce include aici și pe unii dintre artiștii noștri).

Dandy-ul își arată scripșirile operei sale în artă, luând ochii lumii, chiar dacă, întâmplător sau nu, merge pe urmele morale ale eroului lui Oscar Wilde - Dorian Gray.

Dandysmul pare a fi cel mai reușit exemplu de ceea ce poate însemna reușita mimicii în societatea umană; o societate în care valorile sunt judecate după aspectul exterior, după veșmântul trucat, nu după structura interioară a sufletului și a intelectului, care exprimă adevărata realitate.

Snobismul

Snobismul este o formă de mimetism social, așa cum avea să-l definească William Makepeace Thackeray în capodopera sa **Cartea snobilor**.

Cuvântul snob este de origine britanică. Oxford English Dictionary consideră că acest cuvânt a derivat din cuvântul **snab**, care înseamnă ucenic cizmar. În jargonul lor, studenții de la Eton College și de la Universitatea din Cambridge, care erau în majoritate aristocrați, îi persiflau pe unii colegi de origine burgheză, care, pentru a se da mari, încercau să-i imite și să pară aristocrați. Cuvântul snob era opus atunci cuvântului **nobs**, care desemna copiii din nobilime cu educație aleasă. Astfel expresia latinească **sine nobilitate** (nenobil) devine **snob**, având aceeași încărcătură semantică.

Snobismul a devenit o practică mimetică foarte răspândită folosită de persoanele care nu fac parte din elitele sociale, dar care doresc cu orice preț să se desprindă de semenii lor de același rang, care le par inferiori, și să afișeze o valoare împrumutată.

La români snobismul a fost îmbrățișat în toate epocile istorice, astăzi având o manifestare pe măsura timpurilor. Ion Luca Caragiale immortalizează în opera sa cu o adevărată artă pe snobii (moftangii) care își atribuie origini cât mai nobile și afișează aere de superioritate. Personajele fictive Nae Cațavencu, Conu Leonida etc. își au astăzi întruparea vie în unii reprezentanți ai clasei politice și ai guvernanților.

Snobismul s-a înrădăcinat puternic în toate perioadele istoriei noastre, schimbându-și în mod cameleonice culoarea: elinofili, germanofili, francofili, sovietofili și, mai recent, anglofili sau americanofili. La un moment dat, unii snobi se declarau cu emfază indianiști.

În anii comunismului, snobul avea origini sociale sănătoase, se declara proletcultist și îmbrățișa cu ardoare realismul socialist și internaționalismul proletar. Românii de peste Prut foloseau (și mai folosesc) fie exclusiv limba rusă, fie limba moldovenească.

Snobii din postcomunism au un spectru mult mai larg de manifestare. S-a practicat și se mai practică snobismul revoluționar; revoluționarii cu patalema, de tipul lui Conu Leonida.

Snobismul lingvistic a căpătat dimensiuni nebănuite la toate palierele societății și este practicat și impus cu inconștiență și nerușinare de unii reprezentanți ai mass-media. Jargoanele voluntar complexificate, devenite aproape neinteligibile, sunt folosite de diferiți „experți” în filosofie, literatură, artă, politică, sociologie etc. Și mai grav, limbajul agramat, care nu mai integrează cuvintele noi sau cele străine, care reprezintă „tezaurul” actual (violența în exprimare, prostituția profesională și altele), devin modele impuse prin canalele mass-media.

În orașele României și chiar și în mediul rural snobismul se manifestă prin denumirile unor firme și reclame din domeniul comercial. Ce poți să mai spui de faptul că în domeniul comercial snobismul a introdus un nou limbaj doar pentru a-l epata, a-l impresiona, cred ei, pe cumpărător. Iată câteva mostre: „*În curând va avea loc festivalul Romanian Fashion și Fitness Week, organizat de divizia Fashion din Holding Collections*”; „*În magazinele online de confecții veți putea urmări cele mai noi tendințe: haine fashion, îmbrăcăminte fitness, produse noi cu look fashion și Style etc.*”.

Cultura nu este ceva cu care ne naștem, ci ceva pe care o asimilăm, prin imitație, în copilărie și tinerețe. Imitația ne-a scos din animalitate. Sminteala apare însă atunci când folosim imitația fără logică, fără a ține cont de ceea ce înseamnă empatie. Mizeria slugii

începe din momentul în care, imitându-și stăpânul, ea îl urăște și mai mult, dorește și mai mult să-i ia locul.

ASIMILAREA MEDIULUI DE CATRE OM

Homocromia, ca fenomen biologic are o semnificație majoră în identificarea organismelor cu mediul. Ca o strategie a apărării împotriva dușmanilor, homocromia permite unor indivizi să dispară în mediul spațial, să se contopească cu el, fie că este vorba de prăzi sau de prădători.

Spațiul, cu toate caracteristicile sale, reprezintă un factor al mediului. În ecologie putem vorbi de spațiul ocupat de un individ, de o specie, de o biocenoză etc. Spațiul poate fi închis sau deschis. Dacă ne referim la specia umană, spațiul închis ar putea fi o locuință, o grotă, o arenă sportivă, o sală de clasă etc. Spațiul deschis reprezintă un mediu în care o ființă își desfășoară activitățile de nutriție, de reproducere, de realizare a unui ciclu biologic normal.

Hârciogul își are locuința în galeriile pe care le construiește în sol, ele reprezintă casa sa. El desfășoară însă o activitate de hrănire pe un spațiu mai mic sau mai mare, în funcție de bogăția hranei pe care o poate găsi în jur. Acest spațiu s-ar putea desfășura pe o rază de 50 – 100 de m în jurul deschiderii galeriilor. Un vultur își are cuibul (casa) în vârful unui arbore înalt sau pe o stâncă înaltă și izolată. Activitatea de hrănire se desfășoară însă pe un spațiu ce se poate întinde pe o rază de 3-5 km, în funcție de bogăția hranei. Omul locuiește într-o casă, într-un bloc sau într-un palat, iar activitatea pe care o desfășoară poate avea dimensiuni nelimitate. Încă mai sunt oameni care n-au ieșit din satul lor, care își desfășoară existența într-un spațiu destul de restrâns. Acestea sunt cazuri izolate, dacă mai sunt. Raza de acțiune a unui om poate depăși cu mult limitele localității natale, ale provinciei sau ale țării căreia îi aparține.

Spațiul ocupat de un individ este denumit **habitat**, deși această noțiune poate avea o sferă de cuprindere mai mare. Spațiul ocupat de o specie poartă numele de **areal**, fiind de dimensiuni extrem de variate, iar spațiul ocupat de o biocenoză se numește **biotop**.

Dacă scoți un câine în natură, când îl eliberezi el începe imediat să-și marcheze un anumit teritoriu, pe care îl ia în posesie. Când un alt câine îi încalcă teritoriul, îl atacă cu înverșunare. Un astfel de comportament îl întâlnim la majoritatea animalelor.

În funcție de puterea sa, fiecare animal își delimitează un spațiu de nutriție și de reproducere pe care îl controlează, îl cunoaște și îl apără. Spațiul acesta devine un fel de prelungire a ființei sale. Această

prelungire poate avea o anumită **bătaie**, adică o anumită distanță controlabilă.

Într-un spațiu în care trăim sunt extrem de multe lucruri pe care le cunoaștem mai puțin bine sau chiar deloc. Unele trec în prim plan, având nevoie de ele în mod cotidian, altele sunt mai puțin importante trecând în plan secundar, unele și mai puțin importante trecând în plan terțiar și tot așa mai departe. Trebuie să înțelegem că și pentru animale spațiul luat în posesie începe să fie cunoscut, asimilat și să fie folosit în funcție de necesitățile vitale. O specie care are o culoare de dezagregare se poate ascunde în mediul său de viață, însă ascunderea nu are același efect în toate punctele spațiului respectiv, putând realiza un contrast izbitor în anumite locuri ale spațiului controlat. Asta nu înseamnă că animalul cu culoare de protecție este ținut doar în spații în care dezagregarea se produce la modul optim. Spațiul controlat este asimilat în așa-numitul **Umwelt**, termen fixat de Jacob von Uexkill pentru înțelegerea concepțiilor de semiotică.

Este cunoscut faptul că un copil nou născut începe treptat să-și ia în posesie spațiul existenței sale. El își descoperă mai întâi mâinile, pe care le bagă în gură și cu care gesticulează în „fel și chip”. Își descoperă apoi picioarele, pe care, de asemenea, le gustă și începe să le folosească în gestică sa. Își descoperă mama, tata și pe cei din jurul său, apoi spațiul asimilat de el devine din ce în ce mai mare, elementele spațiului fiind cunoscute mai mult sau mai puțin în funcție de necesitățile sale. Lucrurile din jur capătă o anumită semnificație în funcție de cum au putut pătrunde acestea în universul cunoașterii copilului. Lucrurile nu au valoare în sine, ci doar valoarea pe care le-o dă subiectul care valorizează.

Copilul începe să cunoască mediul, să îl asimileze. Bătaia sa de cuprindere se mărește de la o zi la alta, de la o lună la alta, de la un an la altul. Adolescentul și adultul își pot extinde bătaia la nesfârșit.

Extinderea razei de acțiune într-un mediu nu se realizează doar printr-o ieșire întâmplătoare din spațiul controlat. Ieșirea din acest spațiu nu se face în întineric. Noi nu ne deplasăm pe o cale ferată să ne extindem spațiul de cuprindere după care venim înapoi fără să ne intereseze ce reprezintă noul spațiu, ce caracteristici are și ce semnificație are pentru existența noastră. Spațiul extins trebuie să intre în **Umwelt**-ul nostru, trebuie să fie asimilat. Ne deplasăm din sat în orașul cel mai apropiat, depășim limitele județului sau ale țării, însă nu

legați la ochi. Vom ști să mai parcurgem distanțele respective folosind diferite mijloace de transport.

Ceea ce dorim să accentuăm aici este faptul că spațiul în care trăiește o ființă este cu adevărat un mediu de viață, că acest spațiu va putea fi folosit cu mai mult sau mai puțin succes în funcție de capacitatea noastră de a asimila mediul și a-l face o parte din noi.

Mulți pot depăși granițele țării, dar puțini dintre ei își pot continua existența în afara granițelor, a provinciei sau a județului, dacă nu reușesc să asimileze mediile respective, adică, să se integreze în mediu. Când vorbim de asimilarea mediului desigur că nu vorbim doar de dimensiunile spațiale ale acestuia, ci și de conținutul mediului și de valoarea elementelor componente pentru existența noastră.

În ceea ce privește capacitatea de asimilare a mediului de către ființele umane, punem în discuție trei fenotipuri bine cunoscute: **flaneur-ul**, și **badaud-ul** și turistul.

Flaneur-ul

Termenul de **flaneur** provine din limba franceză având ca înțeles „**plimbărețul**”, „vagabondul”, persoana care se plimbă prin oraș pentru a și-l asimila.

W.Benjamin prezenta flaneur-ul ca pe o persoană care se plimbă prin oraș. pentru plăcerea specială de a-l descoperi. Flaneur-ul nu este numai copilul care se lasă cucerit de oraș și merge fără vreo țință de-a lungul străzilor, dornic de cunoaștere a locurilor și a oamenilor, ci și adultul care devine „plimbărețul” care savurează orice descoperire. Flaneur-ul este omul orașului, omul plăcerii, al loisir-ului, pornit pe străzile orașului, care astfel i se deschide. După cum apreciază W.Benjamin, orașul i se deschide flaneur-ului ca o cameră, orașul pătruzând treptat în **Umwelt**-ul flaneur-ului. Acesta asimilează orașul cu inteligența și distincția unui gânditor solitar, deși pare adesea detașat și chiar blazat. Este un artist atent la cunoașterea orașului, putând fi plasat într-o adevărată aristocrație spirituală. (W.Benjamin, 1999).

Flaneur-ul este un gânditor solitar, un gourmet, o persoană care contemplă în mod estetic și axiologia cotidianului, însă nu emite un sistem de judecăți, spune Ioana Baciuc, ci doar judecăți provocate de simțuri, nerațional.” (Ioana Baciuc, 2012).

Badaud-ul

Spre deosebire de singuraticul și interiorizatul flaneur, badaud-ul este omul care face parte din mulțime, din gloata dornică de senzații tari și de senzațional. Este persoana care este uimită de orice vede și aude, este acel „gură-cască” ce caută povești care să-i hrănească curiozitatea. El are o curiozitate morbidă, fiind condus de emoții. Este persoana interesată de spectacolul „morbid”, de mizeria umană pe care o scoate în prim plan; poartă cu sine naivitatea, ignoranța și prostia.

Ieșind în oraș sau deplasându-se în țară sau străinătate badaud-ul nu vede nimic din acumulările civilizației umane, nu vede măreția și armonia construcțiilor din marile metropole, în schimb este la curent cu toate ticăloșiile, cu toate manifestările plevei umane.

Badaud-ul este un gourmand, este omul-mulțime.

Ceea ce este supărător și periculos pentru educarea tinerei generații este faptul că badaud-iștii au devenit eroii emisiunilor de televiziune și ai presei tipărite. Există ziariști și ziare care nu sunt interesate decât de evenimentele de scandal. Badaud-ul este omul zilelor noastre, este eroul unei societăți *debusolate*, dominate și conduse de oameni fără principii morale.

Asimilarea mediului este o strategie de supraviețuire pentru orice ființă, indiferent pe ce palier evolutiv se află. Cu atât mai mult se pune problema asimilării mediului de către om, ceea ce înseamnă cunoașterea lui, transformarea mediului extern în mediu intern. Când vorbim de asimilarea mediului de către ființa umană, ne gândim la integrarea ei, la contopirea lui cu elementele mediului. La om, când vorbim de mediu, ne gândim la toți parametrii săi: spațiali, profesionali, intelectuali, religioși etc. Un intelectual nu poate fi asimilat mediului său, fără a fi intelectual. Este adevărat că unii pot mima calitatea de intelectual, dar nu rezistă la analiza unor fini receptori. Nu poți fi considerat ca fiind un artist plastic impresionist sau expresionist dacă nu practici o manieră sau alta de pictură. Asimilarea înseamnă învățare și mimare; nu înseamnă trucaj și nici neglijarea elementelor esențiale caracteristice mediului respectiv.

Asimilarea mediului reprezintă deci o strategie de supraviețuire și o condiție a progresului biologic (A.Babeti, 2004).

Turistul

Turistul este omul care prin excelență își lărgeste mediul de viață. Cunoscând alte medii și alte obiceiuri, el își poate gândi și transforma mai mult propria existență. Dacă emigrantul își schimbă locul și se instalează în alt mediu natural și social, el trebuie să devină un mimeur desăvârșit, pentru a se putea **încadra** în mediul respectiv. El trebuie să învețe, prin imitație, să se comporte asemenea noilor semenii, să-și schimbe haina cromatică, să mănânce asemenea lor și să le mimeze obiceiurile. Emigrantul dorește să se integreze în mediul respectiv, să-l asimileze, să facă parte din el, să nu fie mereu o pată de culoare discordantă.

Spre deosebire de emigrant, turistul pătrunde în alte medii nu pentru a se integra în ele, ci pentru a învăța, prin imitație, unele comportamente umane, care să-i mărească abilitatea de a trăi mai bine în mediul propriu, pentru a aplica, prin mimare, acele comportamente care îl pot avantaja. Turistul este o pată de culoare în noul mediu și realizează un contrast care trebuie să fie benefic de ambele părți. Turistul care nu învață ceva nou, care nu mimează și nu are acumulări spirituale, devine un simplu călător, sau un comerciant interesat să-și vândă produsele și să obțină acumulări cât mai mari de ordin material, nu spiritual.

Pelerinul nu merge să viziteze locuri sfinte sau/și lăcașuri de cult pentru a afla noutăți, pentru a avea acumulări de cu totul altă natură decât cele duhovnicești, iar în acest context se comportă ca un simplu turist. Pelerinul trebuie să învețe să imite, să învețe ce înseamnă smerenia, cum se face rugăciunea, pentru a intra în comunicare cu divinitatea (cu aceeași divinitate), cum să se comporte cu semenii etc. A face pelerinaj nu înseamnă a alerga prin cât mai multe biserici și mănăstiri, a face fotografii în locurile sfinte, sau a cumpăra cât mai multe obiecte de cult, pe care apoi să le folosești ca bibelouri sau să faci dovadă că este un bun practicant al religiei, asemenea unui fariseu.

Pelerinul este un imitator, care învață să-și caute calea de apropiere de Dumnezeu și de sfinții săi, calea de întâlnire spirituală, duhovnicească cu aceștia, altfel el nu este un pelerin.

Turistul nu este un pelerin. În zilele noastre, turismul și-a întins tentaculele în mănăstiri, în locurile sacre, profanându-le în mare parte. Complexul Meteora din Grecia și-a pierdut de mult identitatea și interioritatea, ca urmare a deschiderii pentru turiști; monahismul a fost

grav afectat prin deschiderea acestor lăcașe de cult hoardelor de turiști (nu de pelerini). Vă puteți imagina ce ar deveni Sfântul Munte Athos, așa-numita Grădină a Maicii Domnului, prin deschiderea totală pentru turiști, bărbați și femei?

Turistul învață să mimeze oamenii care fac parte din alte medii sociale, care au alte obiceiuri și care au alte strategii de integrare în mediu. Desigur că nu vezi palate, nu vezi lăcașe de cult sau diferite expoziții pentru a le construi acasă. Le poți însă cunoaște și le poți aprecia ca realizări ale omului în transformarea mediului, în asimilarea mediului, în funcție de felul de a fi și de necesități.

Turismul ca strategie de învățare, de îmbogățire a Umwelt-ului, este cu atât mai benefic cu cât îl practici în urma unei pregătiri speciale; în urma învățării a ceea ce ai de văzut, în urma unei mimici virtuale; abia atunci poate avea efectul scontat. Deci, comportamentul turistului nu trebuie să fie al unui badaud, al unui gură cască, al unui amator de senzații tari. Din păcate sunt mulți badaud-iști care formează grosul eșaloanelor de turiști.

Turismul nu trebuie să conducă la transformarea obiectivelor turistice în așa fel încât să fie o țintă mai ușoară turiștilor, ci trebuie să militeze pentru „înghețarea” obiectivelor turistice și pentru folosirea lor exact în funcție de valorile care le-au scos în față.

PANTOMIMA SAU MIMAREA NONVERBALA

În mimetism mimicul imită modelul în înfățișare, cromatică, dar și în comportament. Putem afirma că accentul cade pe aspectul extern, interioritatea structurală nefiind copiată. Când vorbim de copiazărea comportamentului, ne dăm seama de trăirile psihice ale mimicului. În deplasarea lui ostentativă în fața prădătorului, nu știm dacă există tot atâta degajare cât ar putea avea modelul, ținând cont de faptul că și modelul poate plăti un tribut scump pentru învățarea prădătorului să nu-l atace.

Semnele și semnalele pe care le lansează mimicul în mediul său de viață reprezintă o comunicare nonverbală, care are o eficiență deosebită în dialogul cu semenii și cu celelalte ființe din înconjurimea imediată. Comunicarea verbală, la om, este directă pentru cei ce vorbesc aceeași limbă. Pentru cei ce nu înțeleg limba partenerului de dialog semnificația limbajului articulat este nulă sau aproape nulă. Uneori chiar în astfel de situații anumite gesturi pot ușura înțelegerea. Nu întâmplător limbajul nostru articulat este însoțit de o anumită gesticulație (mimică) a feței și a trupului. Deși se prezintă ca o glumă, adesea această glumă este plină de adevăr: „am vorbit atât de mult cu străinul că mă dor mâinile”.

Gesticulația și mimica feței pot însoți un limbaj articulat, dar ar putea chiar să-l înlocuiască. Acest transfer s-a realizat aproape perfect în **pantomimă**. Pantomima este o imitație, un limbaj nonverbal care transmite în primul rând trăirile sufletești ale omului, nota sa interioară.

Pantomima a luat naștere în antichitate, ca spectacol. Însă pantomima a reprezentat un mecanism de comunicare în triburile preumane. Prin pantomimă semenii erau chemați la vânătoare sau erau avertizați împotriva unor factori nocivi.

Marii oratori ai Antichității au înțeles și au aplicat în mod magistral semnificația gesturilor și a mimicii în comunicarea verbală și nonverbală.

Pantomima s-a detașat ca un gen de spectacol care, la un moment dat, a început să înlocuiască teatrul. Străluciții mimi Bathylus din Alexandria și Pylade din Cicilia erau specializați în realizarea unor partituri comice sau dramatice, ridicând limbajul gestual la măiestrie artistică. Pantomimii antici prezentau spectatorilor piese cunoscute, însă Deburau, părintele pantomimei moderne, a impus mimarea unor piese necunoscute, pentru a crește efortul intelectual și

pentru a sublinia performanța mimului. În astfel de spectacole decorul și alte personaje au dispărut (în pantomima antică existau).

Pantomima a evoluat în mod impresionant prin contribuția unor genii ale pantomimei precum Jacques Copeau, Charles Dullin, Samy Molcho, iar la noi Dan Puric.

Dacă în jocul pantomimului mimica feței a jucat un rol esențial în trecut, putem afirma că în zilele noastre pantomimul a devenit o supramarionetă, o păpușă, care a trecut de la banala gestualitate la controlul perfect al corpului, astfel încât actorul dispare din fața noastră fiind înlocuit de un personaj care va transmite în chip viu trăirile sale interioare.

Pantomima a fost și este arta esențială a filmului mut, care a fost ridicată pe culmile sale de celebrul Charles Chaplin.

Pantomima înseamnă imitație. Am reușit să demonstrăm, credem noi, rolul imitației în procesul de învățare și în devenirea speciei umane. Imitarea are multiple fațete, unele mai bune, altele mai puțin bune, chiar dăunătoare. Imitarea fără interiorizare și spirit creator poate deveni atributul omului lipsit de gândire proprie și de autonomie. Tocmai acest aspect este îngroșat în spectacolele de pantomime.

Pantomima pune, cu artă, accentul pe autopersiflare, ceea ce se transmite și spectatorilor. Pantomimul pune accentul pe fapte, nu pe vorbe. Pantomima scoate în evidență rolul comunicării nonverbale în exprimarea trăirilor interioare. Pantomimul este artistul care este capabil să traducă unele trăiri interioare (spirituale) prin gesturi corespondente.

Considerăm că în pantomimă se ajunge la controlul superior al gesturilor, pentru a imita în mod creativ anumite trăiri interioare. Pantomima este o imitație ajunsă la perfecțiune; o imitație cu „studii superioare”.

PLANȘE

PLANȘA I

Figuri

1. O șopărlă cu o culoare homocromă, asemenea nisipului deșertului.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
2. *Ursus maritimus* în împărăția zăpezilor.
(ro.wikipedia.org)
3. *Nyctea scandiaca* – femelă.
(http://www.rollingsmiddle.com/sauer_camouflage.htm)
4. Un ortopter ascuns între frunzele unei plante, care prezintă homocromie uniformă și mimetism.
(<http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/>)
5. *Carabus splendens*.
(J. Zahradnik)
6. Homocromie uniformă și mimetism la o insectă din Phasmidae.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
7. Homocromie și mimetism la un fasmid care copiază o culoare verde-crud.
(<http://nadianikolajeva.dk/wp-content/plugins/wootumblog/animal-mimicry>)



Figura 1



Figura 2



Figura 3



Figura 4

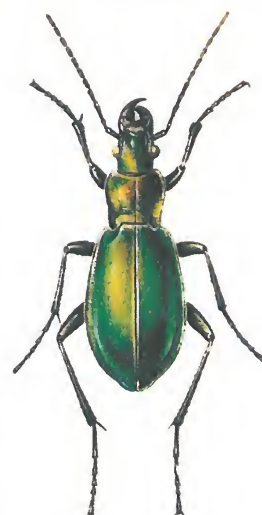


Figura 5



Figura 6



Figura 7

PLANȘA II

Figuri

8. *Varanus prasinus*, monitorul verde de copac.
(<http://www.flickr.com/photos/cairn2648907151/>)
9. *Phantera leo*, în mediul său natural.
(posters.co.uk)
10. *Meriones unguiculatus*, gerbilul mongolez.
(<http://www.dkimages.com/discover/Home/Animals/Mammals/Rodents/Families/Gerbils-and-Jirds/Mongolian-Gerbil/Mongolian-Gerbil-11.html>)
11. *Lepus arcticus* în decorul zăpezii, cu haină de iarnă.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
12. *Mustela erminea*, Hermelina, în haină de iarnă.
(Kosmos)
13. Hermelina în haină de vară.
(Kosmos)
14. *Alopex lagopus*, vulpea polară în haină de iarnă.
(cultura-generală.com)
15. *Alopex lagopus*, cu haine de vară.
(swisseduc.ch)



Figura 8



Figura 9



Figura 10



Figura 11



Figura 12



Figura 13



Figura 14



Figura 15

PLANȘA III

Figuri

16. *Furcifer pardalis*, cameleonul panteră.
(bluechameleon.org)
17. *Chamaeleo jacksoni*, cameleonul lui Jackson.
(flchams.com)
18. O caracatiță care-și schimbă forma și culoarea în funcție de mediu.
(mbari.org)
19. Caracatița *Hapalochlaena lunulata* care imită prin culoarea tentaculelor unii șerpi marini foarte veninoși.
(<http://blog.nus.edu.sg/lsm1303student2011/2011/04/03/the-master-of-impersonation/>)



Figura 16

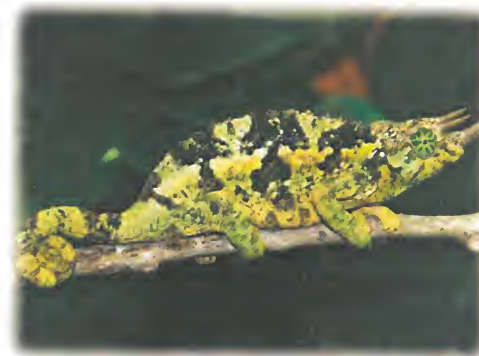


Figura 17



Figura 18



Figura 19

PLANȘA IV

Figuri

20. Calcan camuflat într-un substrat nisipos, de culoare închisă.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
21. Calcan camuflat într-un substrat mai grosier, de culoare mai deschisă.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
22. Limbă de mare, identificată cu substratul pietros.
(thesun.co.uk)
23. Limbă de mare, camuflată într-un substrat nisipos.
(news.yahoo.com)



Figura 20



Figura 21

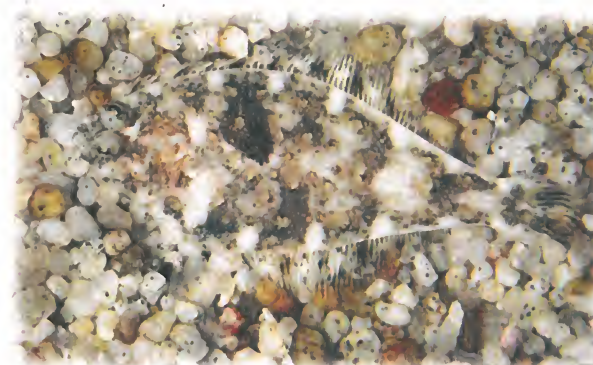


Figura 22



Figura 23

PLANȘA V

Figuri

24. Culoarea de dezagregare a unui păianjen care stă la pândă pe scoarța unui arbore.

(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)

25. O crevetă care își pierde conturul printre alge, ca urmare a culorii de dezagregare.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

26. *Araneus diadematus*, paianjenul cu cruce.

(Mosaik)

27. Un fluture cu culori de dezagregare, situat pe o inflorescență cu culori de dezagregare.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

28. Un alt tip de culoare de dezagregare la fluturi.

(<http://news.papadakis.net/press/moths-and-the-art-of-mimicry/>)

29. O molie care își pierde conturul pe trunchiul unui arbore.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)



Figura 24



Figura 25

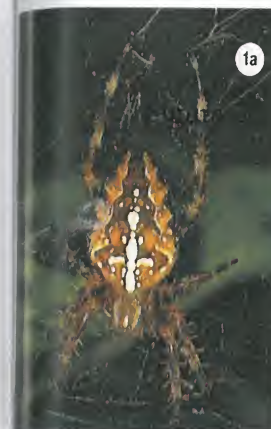


Figura 26



Figura 27



Figura 28



Figura 29

PLANȘA VI

Figuri

30. O lăcustă camuflată între pietre.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

31. O lăcustă ascunsă între crengi uscate și detritus.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

32. Arta deghezării unui pește marin.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

33. Petele de culoare ale mediului sunt valorificate în mod inteligent de acest pește răpitor care stă la pândă.

(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)

34. Descoperiți conturul acestei broaște ascunsă într-o turbărie!

(thesun.co.uk)

35. Culoare de dezagregare care duce la asimilarea mediului de către broaște. Alegerea mediului de odihnă nu este întâmplătoare.

(thesun.co.uk)



Figura 30



Figura 31

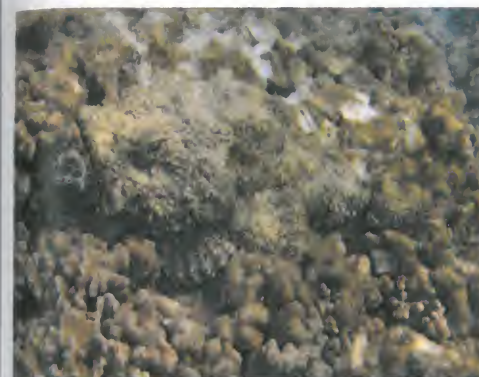


Figura 32

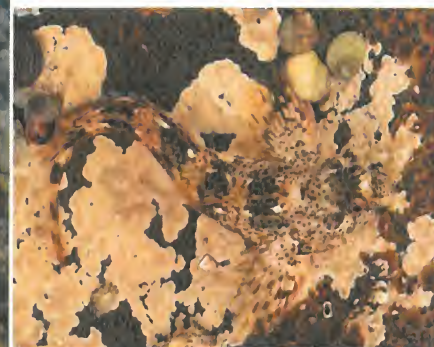


Figura 33



Figura 34



Figura 35

PLANȘA VII

Figuri

36. Un pește răpitor cu culoare de dezagregare, stând la pândă pe fundul oceanului.
(ask.com)
37. Descoperiți conturul complet al acestei ploșnițe așezate pe un trunchi!
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
38. Broasca *Afraxalus fornasini*, care își pierde conturul în mediu.
(<http://conservationreport.com/2008/11/08>)
39. La prima vedere, nu pot să vezi decât că este o ramură uscată. Urmărind figura cu atenție, descoperiți o superbă gecko care stă la pândă.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
40. O șopârlă geckom asimilată în mediu.
(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)
41. O altă șopârlă gecko, care pare a fi prins rădăcini pe scoarța arborelui.
(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)



Figura 36



Figura 37



Figura 38



Figura 39



Figura 40



Figura 41

PLANȘA VIII

Figuri

42. O bufniță își valorifică culoarea de dezagregare, pentru odihna din timpul zilei.
(<http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/>)
43. O pasăre răpitoare pare a fi înghițită de trunchi.
(telegraph.co.uk)
44. *Crotalus atrox* își face siesta.
(southwesternherp.com)
45. *Equus grevyi* obosește retina, prin jocul de lumini și de umbre.
(<http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php>)
46. *Panthera pardus*, leopardul care stă la pândă pentru a-și surprinde prada.
(<http://www.blog.leshepherd.com/post/647386793/wacky-wild-world-mesmerizing-mimicry>)
47. *Panthera tigris*, în mediul său.
(firstcitizen1.wordpress.com)



Figura 42

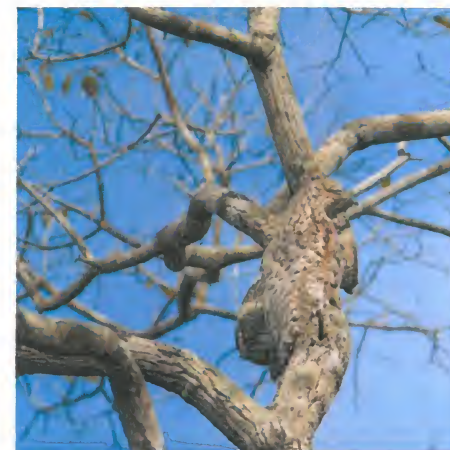


Figura 43



Figura 44



Figura 45

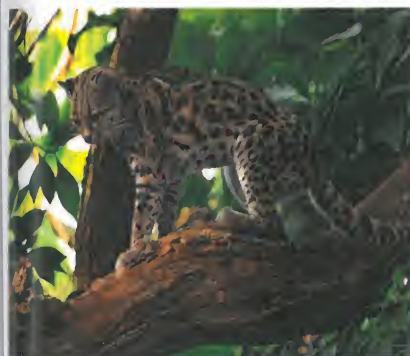


Figura 46



Figura 47

PLANȘA IX

Figuri

48. *Botaurus stellaris*, buhaiul de baltă, prezintă o culoare de dezagregare pentru stufăriș.

(Kosmos)

49. Adult de *Pomacanthus imperator*.

(scuba-equipment-usa.com)

50. Pui de *Pomacanthus imperator*.

(fi.wikipedia.org)

51. *Caprimulgus europaeus*, rândunica de noapte europeană, în poziție de repaus.

(Kosmos)

52. Descoperiți conturul acestei insecte care este camuflată în mediul său!

(thesun.co.uk)

53. Descoperiți câte broaște se ascund pe acest trunchi!

(amphibiainfo.com)



Figura 48



Figura 51



Figura 49



Figura 50



Figura 52



Figura 53

PLANȘA X

Figuri

54. *Tursiops truncatus*, delfinul mare săritor, sau afașinul.

(eoeath.org)

55. *Pygoscelis antarctica*, pinguinul antartic.

(dipity.com)

56. *Amphiprion budak*, între tentaculele unei anemone.

(budak.blogs.com)

57. *Eupagurus prideauxi*, într-o cochilie de *Nautilus*. Pentru protecție a fixat pe cochilie polipi de anemone foarte urticanți.

(http://sr.wikipedia.org/wiki/%D0%94%D0%B0%D1%82%D0%BE%D1%82%D0%B5%D0%BA%D0%B0:Eupagurus_prideauxi.jpg)

58. *Labroides dimidiatus*, pește curățător, care în caz de pericol se ascunde în cavitatea bucală a gazdei.

(conservationreport.com)

59. *Pinnotheres pisum*, adăpostindu-se în cochilia bivalvei *Cardium* sp.

(<http://flickrhivemind.net/Tags/naturcymru/Interesting>)



Figura 54



Figura 55



Figura 56



Figura 57



Figura 58



Figura 59

PLANȘA XI

Figuri

- 60. Larve de Trichoptere, cu căsuța formată din pietricele.
(flickr.com)
- 61. Larve de *Limnephilus rhombicus*, cu căsuța formată din cochilii de gasteropode.
(cabinetoffreshwatercuriosities.com)
- 62. Larve de Trichoptere gregare.
(biofreshblog.com)
- 63. Larvă de Coleophoridae, cu căsuță de protecție.
(ukmoths.org.uk)



Figura 60



Figura 61



Figura 62



Figura 63

PLANȘA XII

Figuri

64. Colorația „flash”, la lăcuste.

(<http://www.whatsthatbug.com/2009/10/11/grasshopper-from-india/>)

65. Colorația „flash”, la fluturi.

(en.m.wikipedia.org)

66. Colorația de avertizare la un Turbelariat.

(blog.leshepherd.com)

67. Colorația de avertizare la *Argiope bruennichi*, paianjenul viespe.

(Kosmos)

68. Culoarea de avertizare la un fluture, realizată prin contrast de culori.

(scenicreflections.com)

69. Culoare de avertizare realizată de o singură culoare cu reflexe metalice.

(gwij20.chat.ru)



Figura 64



Figura 65



Figura 66



Figura 67



Figura 68



Figura 69

PLANȘA XIII

Figuri

70. *Urocerus gigas*, viespea fierăstrău.
(wildlifenorthamerica.com)
71. Stridența culorii la viespe se asociază cu stridența zgomotului
făcut.
(akartemizlik.com)
72. *Apis mellifera*, albina.
(canadianbiodiversity.mcgill.ca)
73. Bondarul *Bombus hyperboreus*.
(Michael Chinery)
74. Gândacul de Colorado, *Leptinotarsa decemlineata*.
(Kosmos)
75. *Coccinella septempunctata*.
(J. Zahradnik)



Figura 70



Figura 72



Figura 74



Figura 71



Figura 73



Figura 75

PLANȘA XIV

Figuri

76. *Zygaena carniolica*.

(http://www.rodeland.de/fotos/lepidoptera/20080706/zygaena_carniolica_3.jpg)

77. *Iphiclides podalirius*.

(ukbutterflies.co.uk)

78. *Arctia villica*.

(ukmoths.org.uk)

79. *Dendrobates pumilio*.

(drdawgsblawg.blogspot.com)

80. *Dendrobates leucomelas*.

(denimandtweed.com)

81. Culoarea albastră contrastează cu cea neagră la specia *Dendrobates azureus*.

(tare.ro)

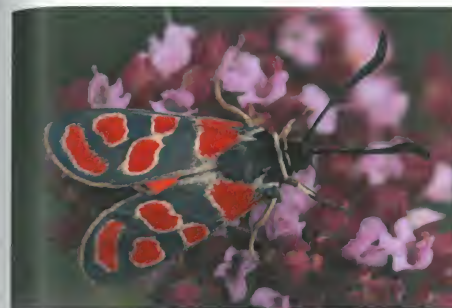


Figura 76



Figura 77

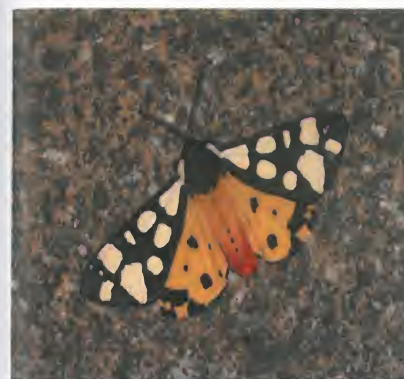


Figura 78



Figura 79



Figura 80



Figura 81

PLANȘA XV

Figuri

82. *Ambystoma tigrinum*, salamandra tigr.

(batraciens.net)

83. *Salamandra sp.* salamandra de foc.

(elojodelbuitre.blogspot.com)

84. Contrastul de culori la șerpi.

(<http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/>)

85. Albul realizează o stridență mult mai mare.

(<http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/>)



Figura 82



Figura 83



Figura 84



Figura 85

PLANȘA XVI

Figuri

86. *Chlamydosaurus kingii*.

(reptilis.net)

87. *Brachypelma emilia*.

(sulit.com.ph)

88. *Synanceia horrida*, peștele de piatră.

(<http://nadianikolajeva.dk/wp-content/plugins/wootumblog/animal-mimicry>)

89. *Ceratobatrachus guentheri*.

(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)

90. Broasca Sf. Cruce, *Notaden bennetti*.

(flickrhivemind.net)

91. *Bombina orientalis*.

(labyrinthfisch.de)



Figura 86 |



Figura 87 |



Figura 88



Figura 89

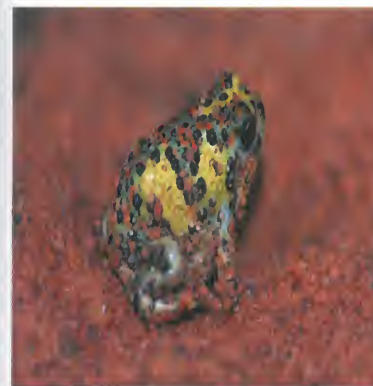


Figura 90 |



Figura 91 |

PLANŞA XVII

Figuri

92. *Moloch horridus*.

(blogs.roanoke.com)

93. *Crotalus ssp.*

(southwesternherp.com)

94. *Hystrix africaeaustralis*, porcul spinos.

(superstock.com)

95. *Dasypus novemcinctus*.

(fossil-treasures-of-florida.com)

96. *Chaetophractus villosus*.

(eol.org)

97. *Mephitis mephitis*, sconsul.

(cwf-fcf.org)



Figura 92



Figura 93



Figura 94



Figura 95



Figura 96



Figura 97

PLANȘA XVIII

Figuri

98. Larvă de *Choerocampa elpenor*.

(<http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251>)

99. Larvă de sfingid, sub formă de șarpe.

(<http://animalworld.tumblr.com/post/2313304216/hawkmoth-caterpillar-sphinxidac-snake-head>)

100. Capul unei omizi, cu aspect de răpitor feroce.

(<http://ngm.nationalgeographic.com/2009/08/mimicry/angier-text>)

101. Motivul „capului fioros” la o omidă.

(<http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251>)

102. *Acherontia atropos*, Omidă fluturelui „cap de mort”.

(tpittaway.tripod.com)

103. Omidă fluturelui monarh.

(blogs.nationalinsectweek.co.uk)



Figura 98



Figura 99



Figura 100



Figura 101



Figura 102



Figura 103

PLANȘA XIX

Figuri

104. Cicada crocodil, văzută de ansamblu.

(<http://www.webandtime.com/flying-crocodile>)

105. Capul cicadei crocodil.

(<http://www.webandtime.com/flying-crocodile>)

106. Păianjen, stând la pândă.

(<http://sportslife7.blogspot.com/2009/01/mimicry-of-spiders.html>)

107. Păianjen, realizând fenomenul de demonstrație.

(<http://sportslife7.blogspot.com/2009/01/mimicry-of-spiders.html>)



Figura 104



Figura 105



Figura 106



Figura 107

PLANȘA XX

Figuri

108. Desenul format de fluturele brazilian *Caligo* imită capul de bufniță.
(malcolmpollack.com)
109. *Acherontia atropos*, fluturele „cap de mort”, cu aripile strânse.
(tpittaway.tripod.com)
110. *Acherontia atropos*, cu aripile puțin desfăcute pentru a realiza fenomenul de demonstrație prin culorile de avertizare.
(tpittaway.tripod.com)
111. *Acherontia atropos*, văzut dorsal, în poziție de zbor.
(tpittaway.tripod.com)
112. Structura de tip special a aripilor la un fluture care realizează demonstrația.
(<http://www.animalpicturesarchive.com/view.php?tid=2&did=25746>)
113. Fluturele avertizând dușmanii. Aripile posterioare par a fi picioare.
(<http://www.animalpicturesarchive.com/view.php?tid=2&did=25746>)



Figura 108



Figura 111



Figura 110

Figura 109



Figura 112

Figura 113

PLANȘA XXI

Figuri

114. *Phyllopteryx taeniolatus*, căluț de mare care imită algele.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
115. Aceeași specie, însă de culoare diferită.
(<http://www.loe.org/shows/segments.html?programID=10-P13-00008&segmentID=9>)
116. Căluț de mare, mascat între alge brune.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
117. Forma corpului acestui căluț de mare este influențată de forma algelor verzi între care trăiește.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
118. Pești frunză.
(conservationreport.com)
119. Recunoașteți aici peștele care își vântură momeala? Se aseamănă cu o tufă de alge.
(news.nationalgeographic.com)



Figura 114



Figura 116



Figura 117



Figura 115



Figura 118



Figura 119

PLANȘA XXII

Figuri

120. *Phyllium siccifolium*, imitând frunze sănătoase.

(<http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251>)

121. *Phyllium bioculata* imitând frunze atacate de ciuperci.

(<http://www.descopera.ro/natura/929356-maestrii-camuflajului>)

122. Recunoașteți părțile corpului la această călugăriță; urmăriți cu atenție structura picioarelor.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

123. Descoperă care este animalul mascat și din ce grupă zoologică face parte.

(thesun.co.uk)



Figura 120



Figura 122



Figura 121



Figura 123

PLANȘA XXIII

Figuri

124. O călugăriță cu unele organe roșii, asemenea frunzelor consumate de insecte. Culoarea este homocromă, cu unele frunze uscate.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

125. *Phyllium*, care mimează unele frunze afectate fiziologic.

(<http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251>)

126. *Phyllium*, care mimează frunze cu deformări și pete de culoare.

(<http://grupoatrox.es/en/mimetismo-y-camuflaje/>)

127. Un fasmid care copiază o frunză bolnavă.

(<http://conservationreport.com/2008/11/08/can-you-see-me-animal-camouflage-leaf-mimics/>)



Figura 124



Figura 126



Figura 125



Figura 127

PLANȘA XXIV

Figuri

128. Fluturile *Kallima*, ale cărei aripi imită o frunză.

(<http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/>)

129. *Kallima*, imitând o frunză moartă și cu pete provocate de larve miniere și de ciuperci.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)

130. *Kallima*, imitând o frunză ruptă și atacată de ciuperci.

(loc.org)

131. O călugăriță care imită o floare prin forma și culoarea sa.

(http://www.insectnet.com/photos/fauna2/photos_fauna2.ht)

132. O călugăriță, care își pierde conturul corpului pe flori.

(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)

133. Fitoimitația la călugăriță este inimaginabilă.

(thesun.co.uk)



Figura 128



Figura 129



Figura 130



Figura 131



Figura 132



Figura 133

PLANȘA XXV

Figuri

134. Câte broaște se ascund între aceste funze moarte?
(<http://ngm.nationalgeographic.com/2009/08/mimicry/angier-text>)
135. *Phyllurus cornutus*, șopârla a cărei coadă imită o frunză.
(aussiepythons.com)
136. *Phyllurus aussie-pythons*, șopârla care are coada ca o frunză uscată.
(bio.research.ucsc.edu)
137. Un fasmid, care imită ramurile uscate.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)



Figura 134



Figura 135



Figura 136



Figura 137

PLANȘA XXVI

Figuri

138. Fasmid, care imită ramurile uscate.

(<http://nadianikolajeva.dk/wp-content/plugins/wootumblog/animal-mimicry>)

139. Fasmide între vreacuri.

(sciencephoto.com)

140. *Carausius morosus* - femelă și mascul.

(<http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php>)

141. O specie de fasmide care imită un ram cu frunzulițe.

(profimedia.si)

142. Este aceasta o ramură cu frunze uscate, un fasmid, sau și una și alta?

(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)

143. Un fasmid care imită nervurile unei frunze verzi.

(nationalzoo.si.edu)



Figura 138139

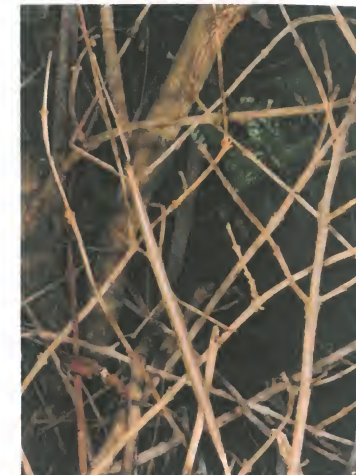


Figura 139



Figura 140

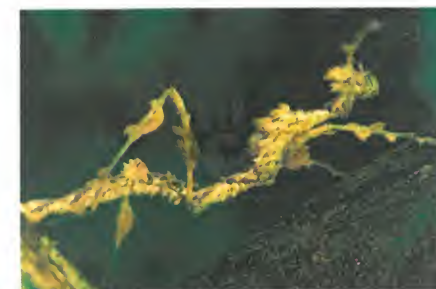


Figura 141142



Figura 142



Figura 143

PLANȘA XXVII

Figuri

144. Omidă speciei de fluture *Ourapteryx sambucaria*.
(kimmos.freeshell.org)
145. *Misumena vatia*, de culoare crem, cu pete de polen.
(123rf.com)
146. *Misumena vatia*, care a prins o muscă.
(en.wikipedia.org)
147. *Misumena vatia*, de culoare albă, pe o floare albă.
(flickrhivemind.net)
148. Păianjen de culoare verde.
(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos/>)
149. Păianjen divers colorat. – păianjenul râzător.
(<http://www.socialphy.com/posts/off-topic/6466/Top-10-bizarre-spiders.html>)



Figura 144



Figura 145



Figura 146



Figura 147



Figura 148



Figura 149

PLANȘA XXVIII

Figuri

150. Pânză de păianjen cu picături de glicoproteine.

(Kosmos)

151. *Argiope savignyi*, pe pânza sa brodată.

(world.mitrbsites.com)

152. *Argiope mascordi*, pe o pânză cu o broderie rară.

(en.wikipedia.org)

153. *Argiope catenulata*, pe o pânză conică, legată de ram.

(images.mitrbsites.com)



Figura 150



Figura 151



Figura 152



Figura 153

PLANȘA XXIX

Figuri

154. *Cestus veneris*, Centura Venerei.

(zoologia-nevertebratelor.8k.ro)

155. O meduză care își pierde consistența în apă.

(mytex.ro)

156. *Gymnomuraena zebra*.

(<http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage#/?picture=351295036&index=7>)

157. *Myrichthys colubrinus*.

(starfish.ch)



Figura 154

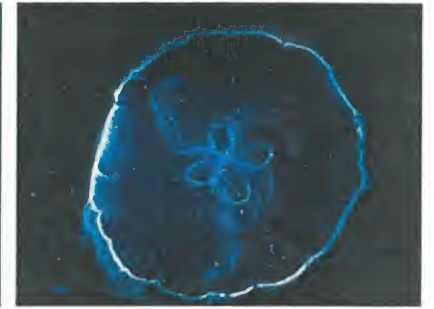


Figura 155



Figura 156



Figura 157

PLANȘA XXX

Figuri

158. Păianjenul-găinaț, în tanatoză.

(<http://www.ziare.com/funny/animale-haioase/uimitoarele-deghizari-din-lumea-animala-video-galerie-foto-1124251>)

159. *Malpolon moilensis*, cobra falsă, și *Heterodon platirhinos*.

(eocearth.org)

160. Fluturi care mimează o viespe.

(www4.ncsu.edu)

161. *Paravespula vulgaris*, modelul lor.

(commanster.eu)

162. Fluture mimetic.

(flickriver.com)

163. *Scolia maculata*, modelul său.

(J. Zahradnik)



Figura 158



Figura 159



Figura 160



Figura 161



Figura 162



Figura 163

PLANȘA XXXI

Figuri

164. Fluturele mimant *Aegeria crabroniformis*.

(insectes-net.fr)

165. *Vespa crabro*, modelul său.

(nickspiders.com)

166. Sirfid mimant.

(wydir.demon.co.uk)

167. Modelul său.

(insects-bees.persianguig.com)



Figura 164



Figura 165



Figura 166



Figura 167

Figuri

168. *Scaeva pyrastris*, sirfid mimant.

(Michael Chinery)

169. Modelul mimat *Bembix rostrata*.

(J. Zahradnik)

170. *Volucella bombylans*, dipter mimant.

(Mosaik)

171. *Bombus lucorum*, model.

172. *Milesia crabroniformis*.

(Michael Chinery)

173. *Vespa crabro*, modelul său.

(innature.kz)



Figura 168



Figura 169



Figura 170



Figura 171



Figura 172



Figura 173

Figuri

174. Sirfid mimant.

(discoverlife.org)

175. Sirfid mimant.

(<http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/>)

176. Sirfid mimant.

(commanster.eu)

177. Sirfid mimant.

(commanster.eu)

Am pus în această planșă numai specii de sirfide, pentru a ilustra modul în care acestea folosesc culorile de avertizare pentru a descuraja prădătorii.

Oare astfel de specii nu pot forma un inel mimetic asemenea inelelor de mimetism Müllerian?

Oricum, acești mimanți contribuie la educarea prădătorilor pentru a nu ataca specii cu culori de avertizare.

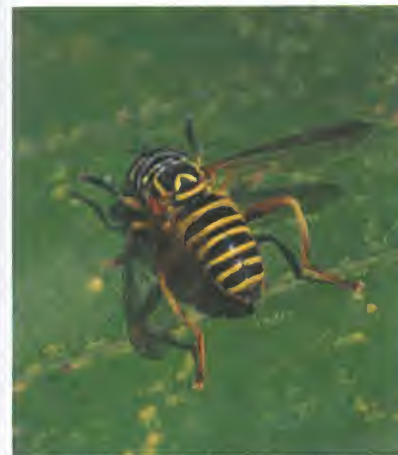


Figura 174



Figura 175



Figura 176



Figura 177

PLANȘA XXXIV

Figuri

178. *Lampropeltis triangulum annulata*, șarpele-rege.

(<http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php>)

179. *Micrurus fulvius*, șarpe-coral.

(<http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php>)

180. *Danaus plexippus*, Fluturele monarh.

181. *Limenitis archippus*, Fluturele vicerele.



Figura 179



Figura 178



Figura 180



Figura 181

Figura

182. Complexul de specii aparținând genului *Heliconius*. Formează mai multe inele mimetice Mülleriene.
(nature.com)

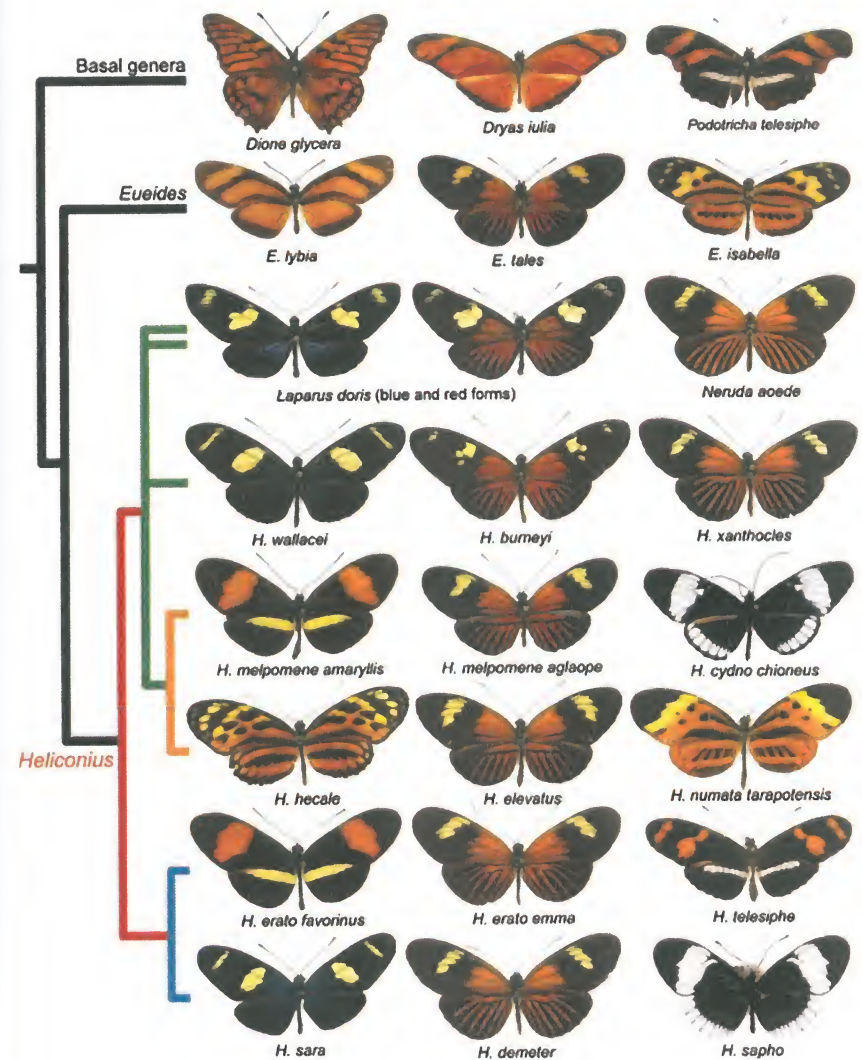


Figura 182

PLANȘA XXXVI

Figuri

183. *Camelina sativa*.

(<http://eunis.eea.europa.eu/species/164234>)

184. *Secale montanum* apare ca buruiană printre *Secale cereale*.

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Secale_cereale.jpg)

185. Plante de *Passiflora*.

(flori-si-plante.blogspot.com)

186. *Heterodon nasicus*.

(southwesternherp.com)

187. *Stenolemus bituberus*.

(lifeunseen.com)

188. *Cuculus canorus*.

(naturspesialisten.no)



Figura 183



Figura 184



Figura 185



Figura 186



Figura 187



Figura 188

PLANȘA XXXVII

Figuri

189. Oul de cuc între ouăle gazdelor – oul mai mare este de cuc.
(arkive.org)
190. Puiul de cuc eliminând ouăle gazdelor.
(arkive.org)
191. Puiul de cuc hrănit de mama adoptivă.
(arkive.org)
192. *Macrochelys temminckii*.
(flickrhivemind.net)
193. Gândacul uleios-iritant.
(<http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/>)
194. Șarpe care se maschează în nisip și care își prezintă coada ca pe o momeală.
(<http://www.interestingsprec.com/10-examples-of-animal-mimicry/>)



Figura 189



Figura 190



Figura 191



Figura 192



Figura 193



Figura 194

PLANȘA XXXVIII

Figuri

195. *Succinea* cu tentaculele transformate de *Leucochloridium* în momeală pentru păsări.

(<http://oakdome.com/k5/lesson-plans/powerpoint/animal-camouflage-pictures-and-information.php>)

196. Furnică planor, din specia *Cephalotes atratus*, parazitată de nematodul *Myrmeconema neotropicum*.

(<http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage>)

197. Floare de orhidee, care mimează un bondar.

(<http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/>)

198. Floare de orhidee, care mimează o insectă.

(<http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage>)

199. *Ophrys insectifera*.

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Ophrys_insectifera_Saarland_05.jpg)

200. O floare de orhidee ce imită în mod spectaculos o insectă polenizatoare.

(ubytovna.neprehledni.cz)



Figura 195



Figura 196



Figura 197



Figura 198



Figura 200



Figura 199

PLANȘA XXXIX

Figuri

201. Șarpele-jartieră, *Thamnophis hammondi*.

(calphotos.berkeley.edu)

202. „Motivul ochiului” la fluturele *Inachis io*.

(opticalillusion.net)

203. Un alt model de „motiv al ochiului” la un fluture.

(psychology.wikia.com)

204. „Motivul ochiului” la o cicadă.

(<http://www.webandtime.com/flying-crocodiles>)

205. „Motivul ochiului” la un huhurez.

(ro.wikipedia.org)

206. Modelul și mimantul.



Figura 201



Figura 202



Figura 203



Figura 204



Figura 205



Figura 206

PLANȘA XL

Figuri

207. *Lithops*, plante de diferite culori, cu forme asemănătoare pietrelor.

(plantsarethestrangestpeople.blogspot.com)

208. *Lithops*, „pietre înflorite”.

(andrew.cmu.edu)

209. Culoare de dezagregare la *Lithops*.

(a-venir.fr)

210. Care sunt plantele?

(oregoncactus.blogspot.com)

211. Plantele își asimilează mediul.

(etc.usf.edu)

212. Plantele, între realitate și imaginație.

(bidorbuy.co.za)



Figura 207



Figura 208



Figura 209



Figura 210



Figura 211



Figura 212

PLANȘA XLI

Figuri

213. Păianjen mirmecofil.

(<http://sportslife7.blogspot.com/2009/01/mimicry-of-spiders.html>)

214. Păianjen mirmecofil, cu culori de avertizare.

(<http://conservationreport.com/2009/01/18/nature-adaptations-and-mimicry/>)

215. Păianjen mirmecofil, ce mimează o furnică roșie.

(socialphy.com)

216. Ortopter mirmecofil.

(http://en.wikipedia.org/wiki/File:Macroxiphus_sp_cricket.jpg)



Figura 213



Figura 214



Figura 215



Figura 216

PLANȘA XLII

Figuri

217. Asemănarea unui pește cu coralii.

(<http://www.dumage.com/10-examples-of-animal-mimicry/>)

218. Asemănarea unei șopârle cu substratul pe care se odihnește.

(<http://www.interestingspree.com/10-examples-of-animal-mimicry/>)

219. Asemănarea unei crisalide de fluture cu o frunză răsucită.

(<http://www.guardian.co.uk/science/gallery/2009/aug/06/mimicry-predation-camouflage#/?picture=351290548&index=6>)

220. Asemănarea șopârlei gecko cu substratul pe care se odihnește.

(<http://www.smilorama.com/animals-masters-of-mimicry/>)



Figura 217



Figura 218

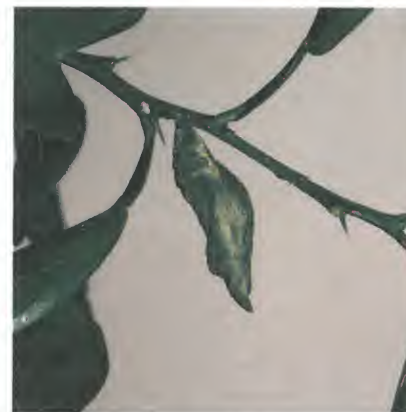


Figura 219



Figura 220

PLANȘA XLIII

Figuri

221. Integrarea în mediu a unei bufnițe, în timpul zilei.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos>)

222. Integrarea în mediu a unei broaște.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos>)

223. Integrarea în mediu a unei lăcuste.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos>)

224. Integrarea în mediu a unui păianjen.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos>)



Figura 221



Figura 222



Figura 223



Figura 224

PLANȘA XLIV

Figuri

225. Asimilarea mediului de către un fluture.

(thesun.uk)

226. Asimilarea mediului de către o broască.

(thesun.uk)

227. Asimilarea mediului de către o molie.

(<http://www.pxleyes.com/blog/2010/06/camouflage-photography-in-the-animal-world-50-astonishing-photos>)

228. Asimilarea mediului de către o lăcustă.

(thesun.uk)

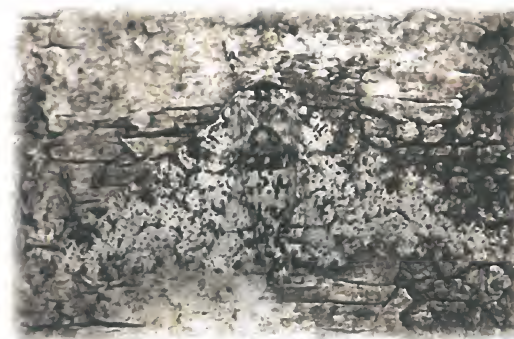


Figura 225

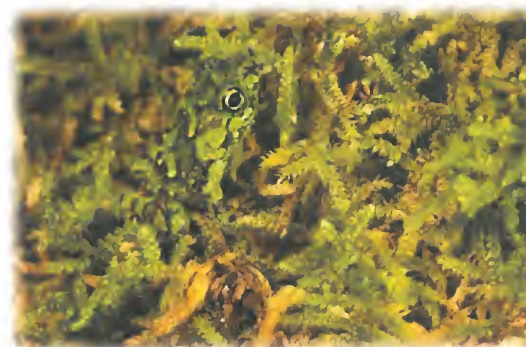


Figura 226



Figura 227



Figura 228

PLANȘA XLV

Figuri

229. Florile de *Convallaria majalis*, după modelul cărora se așează fluturii *Clolia*.

(lialorena.blogspot.com)

230. *Ardeola ralloides* în mediul său de viață.

(flickr.com)



Figura 229



Figura 230

PLANȘA XLVI

Figuri

231. Căluț de mare, care realizează fitoimitație.

(myinterestingfiles.com)

232. Căluț de mare, cu excrescențe algiforme.

(myinterestingfiles.com)

Asimilarea mediului în adevăratul sens al cuvântului. Este o asimilare fizică. Un căluț de mare se poate ascunde între alge pentru a nu fi văzut de prădători. Speciile de *Phyllopteryx* nu au o culoare alosomatică, ci una aposomatică.

Ramificațiile corpului cu aspect algal reprezintă extinderea căluțului în mediu, identificarea cu mediul său, mai precis, el formează mediul împreună cu semenii săi și cu algele.

Și soldații se maschează pe front, purtând cu ei crengi sau arbuști, pentru a nu fi văzuți de inamici. O astfel de mascare intră, însă, în categoria culorilor alosomatice.



Figura 231



Figura 232

PLANȘA XLVII

Figuri

233. Căluț de mare

(<http://curiosity.discovery.com>)

234. Căluț de mare

(<http://curiosity.discovery.com>)

Acești căluți de mare imită alge brune și roșii filamentoase, care prezintă filoizii mai mult sau mai puțin lanceolați, însă cu forme neregulate, datorită intervenției unor specii fitofage care se hrănesc cu talul lor.

Forma căluților de mare apare ca o hologramă, care materializează starea reală a pajiștilor de alge.

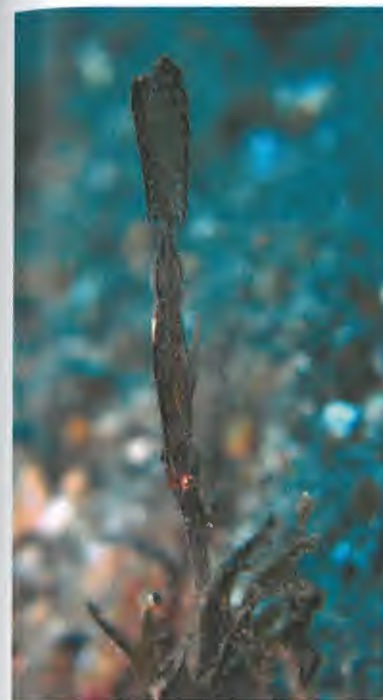


Figura 233



Figura 234

PLANȘA XLVIII

Figuri

235. Căluț de mare, care trăiește între corali.

(conservationreport.com)

236. Căluț de mare, detalii structurale.

(bukisa.com)

Acești căluți de mare trăiesc în recifii coralieri, în pajiștile de octocoralieri. Asimilarea mediului se face atât prin haina cromatică, cât și prin formațiunile tegumentare, care copiază întocmai forma și culoarea polipilor octocoralieri.

Folosind în mod inteligent această nișă spațială, căluții de mare își asigură un camuflaj mai mult sau mai puțin perfect.

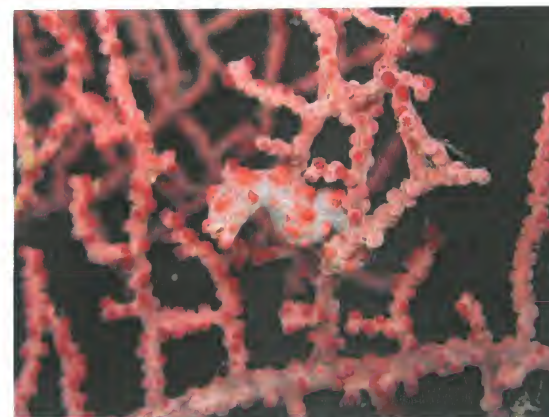


Figura 235



Figura 236

PLANȘA XLIX

Figuri

237. Culoarea de dezagregare a unor pești din recifele de corali.

(<http://curiosity.discovery.com>)

238. Culoarea de dezagregare a unui pește.

(<http://curiosity.discovery.com>)

Pești care trăiesc în recifii de corali și care își folosesc cu multă inteligență culorile de dezagregare, pierzându-și conturul corpului în mediu. Cu cât aceștia se asociază mai mulți cu atât sunt mai greu de descoperit ca indivizi.

Paleta de culori contrastante este realizată pe baza culorilor caracteristice nișelor spațiale în care își desfășoară existența.



Figura 237



Figura 238

Figuri

239. Un pește a cărui culoare de dezagregare îi permite dispariția în mediu. Fiind vorba de un pește răpitor, foarte feroce, el își etalează unele ramificații ale corpului, care servesc drept momeală pentru prăzi.

(<http://curiosity.discovery.com>)

240. Un pește răpitor care prezintă pe partea dorsală o formațiune bioluminiscentă care atrage foarte multe prăzi. Culoarea corpului se schimbă în funcție de caracteristicile substratului, astfel că peștele nu poate fi văzut.

(<http://curiosity.discovery.com>)



Figura 239



Figura 240

PLANȘA LI

Figuri

241. Un monstru marin cu organe bioluminiscente, care se camuflează în mediu, dar care are prelungiri ale corpului sub formă de rădăcini ramificate, care servesc ca momeală. Gura enormă, vederea foarte bună și marea mobilitate a corpului îl ajută să nu piardă nici o pradă care se repede la momeală.

(<http://curiosity.discovery.com>)

242. Un alt monstru bental, care își asigură perfect camuflajul și care expune nenumărate formațiuni ale aripioarelor, care sunt folosite drept momeli pentru diferite prăzi.

(<http://curiosity.discovery.com>)



Figura 241



Figura 242

PLANȘA LII

Figuri

243. Un pește oceanic cu culori de dezagregare, care poate realiza o demonstrație de forță, prin masivitatea corpului și mai ales prin cele două coarne spiniforme.

(<http://curiosity.discovery.com>)

244. Un pește arici, care realizează o demonstrație a pericolului pe care îl prezintă prin țepii săi deosebit de ascuțiți. În mod normal, talia peștelui arici este destul de zveltă, iar țepii sunt mai mult sau mai puțin lipiți de tegument. În caz de pericol, iese la suprafață, înghite mult aer și devine extrem de periculos. Carnea și viscerele acestui pește arici conțin cea mai puternică toxină, tetrodoxina.

(<http://curiosity.discovery.com>)



Figura 243



Figura 244

Figuri

245. Pește abisal răpitor, bioluminiscent.

(<http://curiosity.discovery.com>)

246. Pește bioluminiscent din mediul abisal.

(<http://curiosity.discovery.com>)

Pești abisali, care trăiesc în beznă eternă, dar care prezintă organe bioluminiscente, prin care atrag prada. Organele momeală sunt etalate cu îndrăzneală și devin adevărate capcane luminoase, care atrag prăzile. Gurile enorme și dinții extrem de lungi și de ascuțiți, adevărate hipertelii, rețin orice pradă.

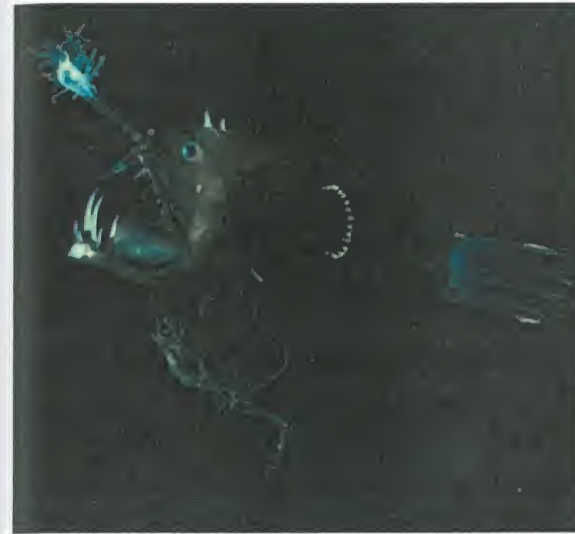


Figura 245



Figura 246

Figuri

247. Craniile de cristal aparținând culturii precolumbiene au provocat și provoacă imaginația oamenilor: adevărate enigme ale artei perfecte.

Ce poți simți, aflându-te în abisul oceanului, când vezi că un „craniu” transparent și bioluminescent te binoclează cu insistență? Până să-ți dai seama că este o meduză, te trec apele. Dacă îți dai seama că un astfel de craniu de „cristal” este extrem de toxic, atunci intri în panică.

(<http://curiosity.discovery.com>)

248. Nu poți să ai liniște, dacă vezi că un astfel de rechin cu fața umană te urmărește în apă.

(<http://curiosity.discovery.com>)



Figura 247



Figura 248

PLANȘA LV

Figuri

249. O șopârlă gecko, care imită ramuri și frunze uscate.

(conservationreport.com)

250. Un fasmid, care realizează un fenomen de fitoimitație.

(funzday.com)



Figura 249



Figura 250

PLANȘA LVI

Figuri

251. O insectă care imită o frunză moartă.

(conservationreport.com)

252. Teleplastia realizată de o insectă (izismile.com)

Insecte care imită frunze grav afectate de fitofagi și de ciuperci parazite.



Figura 251



Figura 252

PLANȘA LVII

Figuri

253. Îți poți imagina că o insectă poate exista așa?

(conservationreport.com)

254. Aripile acestei insecte copiază frunzele grav afectate pentru a se putea ascunde în mediu. (conservationreport.com)

Magia imitării întrece orice imaginație omenească. Aceste insecte își pierd identitatea în materia moartă, în frunzele căzute cu care hrănesc. Petele copiate pe aripi sunt imitații ale petelor existente pe frunze, determinate de atacul unor ciuperci. Este vorba de ceea ce am putea numi smerenie în lumea animală, sau asimilarea mediului la cote superioare?



Figura 253



Figura 254

PLANȘA LVIII

Figuri

255. Un fasmid, care imită ramurile arborilor.
(conservationreport.com)

256. Un fasmid, care își pierde conturul în substratul nutritiv.
(boredpanda.com)

Nu poți să nu rămâi impresionat de arta și magia imitării afișată de aceste fasmide.

Nu putem desprinde aceste insecte de realitatea în care trăiesc. Să ai naivitatea să crezi că acestea sunt jocuri ale hazardului, că fenomenul de fitoimitație nu există și că aceste insecte nu știu cum arată și cum să-și folosească armele cromatice și de camuflaj înseamnă că nu știi ce înseamnă natura și ce poate să realizeze ea.



Figura 255



Figura 256

PLANȘA LIX

Figuri

257. Asimilarea mediului înseamnă ca mediul să facă parte din tine și tu din mediu.

Homocromia, mimetismul și fitoimitația pot atinge culmea creației și a magiei naturii. O minte omenească nu poate să pătrundă cu adevărat în tainele naturii, dacă nu o cunoaște cât mai îndeaproape. Se spune că „*Dumnezeu îți dă, dar nu îți bagă în traistă*”. Deci, ceea ce îți dă Dumnezeu trebuie să folosești cu inteligență și smerenie.

Ne mai putem îndoi acum, după ce am văzut atâtea minuni ale naturii, că ființele care îmbracă haina cromatică sau folosesc mimetismul pentru supraviețuire nu știu să folosească aceste lucruri?

Urmăriți cu atenție această frunză de ficus și descoperiți ființa care și-a găsit nișa spațială care o integrează perfect în mediu! Așezarea ei pe frunză și suprapunerea dungii dorsale cu nervura principală a frunzei nu înseamnă hazard, ci inteligență. Iată o dovadă a existenței inteligenței la ființele inferioare nouă; păcat că încă nu am învățat s-o descoperim!

(conservationreport.com)



Figura 257

BIBLIOGRAFIE

1. Abbott, K.R. & Dukas R., Effects of animal camouflage on the evolution of live backgrounds, 275-286.
2. Abbott, K.R., 2006, Bumblebees avoid flowers containing evidence of past predation events. *Canadian Journal of Zoology*, **84**, 1240-1247.
3. Abbott, K.R., 2010, Background evolution in camouflage systems: a predator – prey/pollinator – flower game, *Journal of Theoretical Biology*, **262**, 662-678.
4. Ackery, P.R., and R.I. Vane-Wright, 1984, Milkweed butterflies: their cladistics and biology, Cornell University Press, Ithaca, N.Y, Allen and Uniwin, London.
5. Allen, J.A. and Cooper, J.C, 1985, Crypsis and masquerade. *Journal of Biological Education.*, **19**, 268-270.
6. Arthur, W. 2000, The concept of developmental reprogramming and the quest for an inclusive theory of evolutionary mechanisms. *Evol, Dev.* **2**:49-57.
7. Baci, Ioana, 2012, Filosofii@Iași: Despre „flaneur” și „badaud”.
8. Babeti, A., 2004, Dandismul: o istorie, Ed.Polirom.
9. Barret, S. 1983, Mimicry in Plants, *Scientific American*, **257**, 76-83.
10. Bashford, Dean, 1908, Resemblances among Animal, Memoirs of the American Museum of Natural History.
11. Bates, H.W., 1862, Contributions to an insect fauna of the Amazon Valley (Lepidoptera: Heliconidae), Transactions of the Linnean Society of London, **23**: 495-556.
12. Bates, H.W., 1910, The Naturalist on the River Amazons (John Murray), London.
13. Bawa, K.S., 1980, Mimicry of male by female flowers and intrasexual competition for pollinators in *Jacaratia dolichaula* (D. Smith) Woodson (Caricaceae). *Evolution*, **34**, (3):467-474.
14. Beckers, G.J.L., Leenders T.A.A.M., Strijbosch H. 1996, Coral Snake Mimicry: Live Snakes Not Avoided by a Mammalian Predator, *Oecologia*, **106** (4): 461-463.
15. Belt, T., 1874, The naturalist in Nicaragua, E.P.Dutton, New York.
16. Benjamin, W., 1999, Arcades Project Belknap Press of Harvard Univ. Press, Cambridge.

17. Benson, W.W., 1972, Natural selection for Mullerian mimicry in *Heliconius erato* in Costa Rica, *Science* (Wash., D.C.) 176:936-939.
18. Bogoescu, C., Boldor, Șt., 1965, Homocromie și mimetism, Ed. Științifică, București.
19. Botnariuc, Nicolae, 1979, Biologie generală, Edit. did. și ped., București.
20. Bouvier, E.L., 1921, Habitudes et métamorphoses des insects, Paris.
21. Bowler, P.J., 1983, The eclipse of Darwinism: anti-Darwinian evolution theories in the decades around 1900, Johns Hopkins University Press, Baltimore, Md.
22. Brizendine, Loumann, 2004. The Male Brain, New York
23. Brower, J.V., 1958, Experimental studies of mimicry in some North-American butterflies, 1. The monarch, *Danaus plexippus*, and Viceroy, *Limenitis archippus*-*Archippus*. *Evolution*, 12, 32-47.
24. Brower, L., 1988, Mimicry and the evolutionary process, Chicago: The University of Chicago Press.
25. Brower, L.P., and J.V.Z. Brower, 1972, Parallelism, convergence, divergence and the new concept of advergence in the evolution of mimicry. *Trans. Conn. Acad. Arts Sci.* 44:57-67.
26. Brower, L.P., Brower, J.V.Z. and Collins, C.T., 1963, Experimental studies of mimicry. 7. Relative palatability and Müllerian mimicry among neotropical butterflies of the subfamily Heliconiinae. *Zoologica*, 48, 65-84.
27. Brown. K.S., P.M. Sheppard, and J.R.G. Turner, 1974, Quaternary refugia in tropical America: evidence from race formation in *Heliconius* butterflies. *Proc. R. Soc. Lond. B, Biol. Sci.* 187:369-378.
28. Brunetti, C.R., Selegue, J.E., Monteiro, A., French, V., Brakefield, P.M. and Carroll, S.B., 2001, The generation and diversification of butterfly eyespot color patterns. *Curr. Biol.*, 11:1578-1585.
29. Bullini, L., V. Sbordon, and P. Ragazzini, 1969, Mimetismo muleriano in popolazione italiane de *Zygaena ephialtes* (L.) (Lepidoptera, Zygaenidae). *Arch. Zool. Ital.* 44:181-214.
30. Callais Roger, 2000, Mitul și omul, Ed. Nemira.
31. Cheng, R.- C., Yang, E. – C., Lin, C.-P., Herberstein, M.E. & Tso, I.-M., 2010, Insect from vision as the potential shaping force of spider web decoration design, *Journal of Experimental Biology*, 213, 759-768.
32. Chiao, C.C. and Hanlon, 2001, Cutlerfish camouflage, visual perception of size, constrast and number of white squares in artificial checkerboard substrate disruptive coloration. *Journal of Experimental Biology*, 204, 2119-2125.
33. Clarke, C.A. and Sheppard, P.M., 1959, The genetics of some mimetic forms of *Papilio dardanus*, Brown, and *Papilio glaucus*, Linn. *Journal of Genetics*, 56, 237-259.
34. Clarke, C.A., and P.M. Sheppard, 1960, The evolution of mimicry in the butterfly *Papilio dardanus*, *Heredity*, 14:73-87.
35. Clarke, C.A., and P.M. Sheppard, 1960, The evolution of mimicry in the butterfly *Papilio dardanus*, *Heredity*, 14, 163-173.
36. Cope, Eduard Drinker, 1878, On the Vertebrata of the Dakota Epoch of Colorado, *Proceedings of the American Philosophical Society*, 17 (100) 233 – 247.
37. Cott, H.B. 1940. *Adaptive coloration in animals*. London: Methuen.
38. Craig, J.L. 1982, On the evidence for a „pursuit deterrent” function of alarm signals in swampphens. *American Naturalist*, 119, 753-755.
39. Cuénot, L., 1911, La genese des espèces animals, Paris.
40. Cushing, P.E. 1997, Myrmecomorphy and myrmecophily in spiders: a review. *Florida Entomologist*, 80, 165- 193.
41. Czalpicki J.A., Porter R.H., Wilcoxon H.C., 1975, Olfactory Mimicry Involving Garter Snakes and Artificial Models and Mimics, *Behaviour*, 54, 60-71.
42. Dawkins, M., 1971, Perceptual changes in chicks: another look at the “search image” concept. *Animal Behaviour*, 19, 566-574.
43. Dimitrova, M. & Merilaita, S., 2010, Prey concealment: visual background complexity and prey contrast distribution, *Behavioral Ecology*, 21, 176-181.
44. Dimitrova, M., Stobbe, N., Schaefer, H.M. & Merilaita, S., 2009, Concealed by conspicuousness: distractive markings and backgrounds. *Proceedings of the Royal Society, Series B*, 276, 1905-1910.

45. Dodson, C.H., 1966, Orchid Flowers; Their Pollination and Evolution, Coral Gables, Fl.Univ.Miami Press.
46. Dodson, C.H., Frymire, G.P., 1961, Natural pollination of orchids, *Missouri Botanical Garden Bulletin*, **49**,133-139.
47. Drancă Emilian, 2012, Căderea Satanei sau Je vois Satan tomber comme l'éclair (internet).
48. Dukas, R. & Kamil, A.C. 2001 Limited attention: the constraint underlying search image. *Behavioral Ecology*, **12**, 192-199.
49. Dukas, R. 2001, Effects of perceived danger on flower choice by bees. *Ecology Letters*, **4**, 327-333.
50. Dukas, R. 2001, Effects of predation risk on pollinators and plants. *Cognitive Ecology of Pollination*, eds. Chittka, L. & Thomson, J. Cambridge, UK, 1981: Cambridge University Press, pp. 214-236
51. Dukas, R. and Ellner, S., 1993, Information processing an prey detection. *Ecology*, **74**, 1337-1346.
52. Duncan, C.J. and Sheppard, P.M. 1965, Sensory discrimination and its role in the evolution of Batesian mimicry. *Behaviour*, **24**, 269-282.
53. Duncan, J. & Humphreys, G.W., 1989, Visual search and stimulus similarity. *Psychological Review*, **96**, 433-458.
54. Edgar, J.A., Cockrum, P.A. and Frahn, J.L. 1976, Pyrrolizidine alkaloids in *Danaus plexippus* and *Danaus chrysippus*. *Experientia*, **32**, 1535-1537.
55. Edmunds, J. and Edmunds, M., 1974, Polymorphic mimicry and natural selection – a reappraisal. *Evolution*, **28**, 402-407.
56. Edmunds, M., 1974, *Defence in Animals: A survey of antipredator defences*. Harlow, Essex: Longman.
57. Edmunds, M. 1981, On defining 'mimicry'. *Biological Journal of the Linnean Society*, **16**, 9-11.
58. Eldredge, N., and S.J. Gould, 1972, Punctuated equilibria: an alternative to phyletic gradualism, Pages 82-115 in J.M.Schopf, ed. *Models in paleobiology*, Freeman, Cooper, San Francisco.
59. Emlen, J.M. 1968, Batesian mimicry – a preliminary theoretical investigation of quantitative aspects. *American Naturalist*, **102**, 235-241.
60. Emsley, M.G., 1966, The mimetic significance of *Erythrolamprus aesculapii ocellatus* Peters from Tobago, *Evolution*, **20** (4), 663-664.
61. Endler, J.A. 1981, An overview of the relationships between mimicry and crypsis, *Biological Journal of the Linnean Society*, **16**, 25-31.
62. Fagasi și Vittorio Gallese. 2004. The mirror – neurons system.
63. Fisher, R.A., 1930, *The genetical theory of natural selection*. Oxford: Clarendon Press.
64. Gershenz Leslie Saul, 2009, Encyclopedia of Insects V.Resh and R. Cardé, Academic Priss, California.
65. Gheorghe Mihaela, 2012, O interfață stilistică dandism – decadentism – Internet.
66. Gilbert, L.E., 1975, Ecological consequences of a coevolved mutualism between butterflies and plants. In L.E. Gilbert, P.H.Raven (eds.) *Coevolution of Animal and Plants* pp.210-40. Austin and London: University of Texas Press.
67. Goldschmidt, R.B., 1940, *The material basis of evolution*, Yale University Press, New Haven, Conn., Reprinted 1982 with an introduction by S.J. Gould.
68. Goldschmidt, R.B., 1945, Mimetic polymorphism, a controversial chapter of Darwinism (concluded), *Rev. Biol.*, **20**:205-230.
69. Gould, S.J., and N. Eldredge, 1977, Punctuated equilibria: the tempo and mode of evolution reconsidered. *Paleobiology* **3**:115-151.
70. Green, D.M., 1966. *Signal Detection Theory and Psychophysics*. New York: John Wiley.
71. Green, H.W. and McDiarmid, R.W. 1981, Coral snake mimicry does it occur?, *Science*, **213**, 1212 – 1217.
72. Guilford, T., and Dawkins, M.S. 1991, Receiver psychology and the evolution of animal signals, *Animal Behaviour*, **42**, 1-4.
73. Haase, E. 1896, Researches on Mimicry on the Basis of a Natural Classification of the Papilionidae, Stuttgart.
74. Hagman M., Phillips B.L., Shine R. 2008a, Tails of enticement: caudal luring by an ambush foraging snake (*Acanthopsis praelongus*, *Elapidae*), *Functional Ecology*, **22**, 1134-1139.
75. Härlin, C. and Härlin, M. 2003, Towards a historization of aposematism. *Evolutionary Ecology*, **17**, 197-212.
76. Hecht, M.K., Marien, D. 1956, The coral snake mimic problem:a reinterpretation, *Journal of Morphology*, **98** (2): 335-365.

77. Herrera O.S., Smith H.M., Chiszar D. 1981, Another Suggested Case of Ophidian Deceptive Mimicry, *Transactions of the Kansas Academy of Science*, **84** (3), 121-127.
78. Insausti, T.C. & Casar, J. 2008, The functional morphology of color changing in spider: development of animochrome pigment granules, *Journal of Experimental Biology*, **211**, 780-789.
79. Insausti, T.C. & Casas, J., 2009, Turnover of pigment granules: cyclic catabolism and anabolism within epidermal cells. *Tissue and Cell*, **41**, 421-429.
80. Jackson, J.F. and Drummond, B.A. 1974, Batesian ant - mimicry complex from Mountain Pine Ridge of British Honduras, with an example of transformational mimicry, *American Midland Naturalist*, **91**, 248 - 257.
81. Jefford, M.R., Sternberg, J.G. and Woldbauer, C.P., 1979, Batesian mimicry - field demonstration of the survival value of pipevine swallowtail and monarch color patterns, *Evolution*, **33**, 275 - 286.
82. Jiggins, C.D., 2001, Reproductive isolation caused pattern mimicry, *Nature*, **411**: 302 -5.
83. Jiggins, C.D. and McMillan, W.O., 1997, The genetic basis of an adaptive radiation: warning colour in two *Heliconius* species. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B - Biological Sciences*, **264**, 1167-1175.
84. Joron, M. & Mallet, J., (1998), Diversity in mimicry: paradox or paradigm? *Trends in Ecology and Evolution* **13**:461-466.
85. Kettlewell, H.B.D., 1955, Selection experiments on industrial melanism in the Lepidoptera. *Heredity*, **9**, 323-342.
86. Kullenberg, B. 1961, Studies in *Ophrys* pollination, *Zool. Bidr. Uppsala*, **34**, 1-340.
87. Le Dantec, F., 1908, La marckiens et Darwiniens, Paris.
88. Leroi - Gourhan André, 1983, Ed. Meridiane, București
89. Li, G. Roze and Locke, D.C., 1997, Warning odour of the Nord America porcupine (*Erethizon dorsatum*), *Journal of Chemical Ecology*, **23**, 2737 - 2754.
90. Lloyd, J.E. 1965, Aggressive Mimicry in Photuris: *Firefly Femmes Fatales Science* **149**:653-654.
91. MacDougall, A. and Dawkins, M.S. 1998, Predator discrimination error and the benefits of Müllerian mimicry. *Animal Behaviour*. **55**, 1281-1288.
92. Majerus M.E.N., 1988, Melanism: evolution in action, Oxford Univ. Press, Oxford.
93. Mallet James, 2007, Natural hybridization in heliconine butterflies: the species boundary as a continuum, *UK BMC Biol*, **4**: 11.
94. Mallet, J. 2001b, Mimicry: an interface between psychology and evolution. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, **98**, 8928-8930.
95. Mallet, J. and Gilbert, N.H., 1995, Why are there so many mimicry rings - correlations between habitat, behaviour and mimicry in *Heliconius* butterflies. *Biological Journal of the Linnean Society*, **55**, 159-180.
96. Mallet, J. and Joron, M., 1999, Evolution of diversity in warning colour and mimicry: polymorphisms, shifting balance and speciation, *Annual Review of Ecology and Systematics* **30**:201-23.
97. Mappes, J. and Alatalo, R.V. 1997b, Batesian mimicry and signal accuracy. *Evolution*, **51**, 2050-2053.
98. Maran, Timo, 2010, Semiotic modeling of mimicry with reference to broad parasitism. *Sing System Studies*, **38** (114).
99. Marples, N.M., Vanveelen, W., Brakefield, P.M. 1994, The relative importance of color, taste and smell in the protection of an aposematic insect *Coccinella septempunctata*. *Animal Behaviour*, **48**, 967-974.
100. Marshall, N.J. 1999, The visual ecology of reef fish colours. In *Animal Signals: Signalling and Signal Design in Animal Communication*, eds. Espmark, Y., Amundsen, T. & Rosenqvist, G. Trondheim, Norway: Tapir Academic Press, pp. 83-120.
101. Mayr E., 1954. Changes in genetic environment and evolution.
102. Merilaita, S. 2003, Visual background complexity facilitates the evolution of camouflage. *Evolution*, **57**, 1248-1254.
103. Merilaita, S. and Kaitala, V. 2002, Community structure and the evolution of aposematic coloration. *Ecology Letters*, **5**, 495-501.
104. Merilaita, S., Lyytinen, A. and Mappes, J. 2001. Selection for cryptic coloration in visually heterogeneous habitat. *Proceedings of the Royal Society of London B*, **268**, 1925-1929.
105. Mertens, R. 1956, Das Problem der Mimikry bei Korallenschlangen, *Zool. Jahrb. Syst.*, **84**: 541-576.

106. Morgan Lloyd, 1896, On the Study of Animal Intelligence Mind, **Animal Psychology Biologists**, 11(42).
107. Müller J. F., Theodor, 1867, Notes on some of the climbing plants near Desterro in South Brazil, *J. Linn. Soc.(Botany)*, **9**, 334 – 9.
108. Müller Johan Friedrich Theodor, 1878, Über die Vortheile der Mimicry bei Schmetterlingen, 200, Anzeiger.
109. Muller, M.N., Wrangham, R. 2002, Sexual Mimicry in Hyenas. *The Quarterly Review of Biology* **77**(1):3-16.
110. Mustață Gh., Mariana Mustață, 2002. Homo sapiens sapiens L., Origine și evoluție „V. Goldiș” Univ. Press Arad.
111. Mustață, Gh., 2001, Eseuri de biologie, Ed.Venus, Iași.
112. Nabokov Vladimir, 1987, Theory on Butterfly Evolutions.
113. Naisbit, R.E., Jiggins, C.D. and Mallet, J. 2003, Mimicry developmental genes that contribute to speciation. *Evolution&Development*, **35**:269-280.
114. Nakata, K., 2008, Spiders use airborne cues to respond to flyng insect predators by building orb wel with fewer silk thread and larger silk decorations, *Ethology*, **114**, 686 – 692.
115. Nicholson, A.J. 1927, A new theory of mimicry in insects, *Australian Zoologist*, **5**, 10-24.
116. Nicholson, Henry, Alleyne, 1888, *Zoology textbook*.
117. Noble, Denis, 2007, Some principles of Systems Biology, Dresda.
118. Orr, R.T. 1965, Animal Kingdom, Macmillon, New York.
119. Owen, D. 1980, *Camouflage and Mimicry*. Oxford University Press.
120. Oxford, G.S. 2005, Genetic drift within a protected polymorphism: enigmatic variation in colar polymorph frequencies in the candy - stripe spider, *Enoplognatha ovata*, *Evolution*, **59**, 2170 – 2184.
121. Oxford, G.S.& Gillespie, R.G. 1998, Evolution and ecology of spider coloration, *Annual Review of Entomology*, **43**, 619 – 641.
122. Papageorgis, C. 1975, Mimicry in neotropical butterflies, *American Scientist*, **63**, 522 – 532.
123. Pasteur, G. 1982, A classificatory review of mimicry systems. *Annual Review of Ecology and Systematics*, **13**, 169-199.
124. Poulton, E.B. 1890, The Colour of Animals Their Meanings and Use – Especially Considered in the Case of Insects, The International Scientific Series, vol, LXVIII, Kegan Paul, Trench, Trubner & Co. Ltd, London.
125. Poulton, E.B. 1909, Mimicry in the butterflies of North America. *Annals of the Entomological Society of America*, **2**, 203-242.
126. Poulton, E.B. 1913, Mimicry, Mutation and Mendelism, *Bedrock*, vol. II, no.1.
127. Pouyanne, M. 1917, La fecondation des *Ophrys* par les insectes, *Bull. Soc.Hist. Nat. Afr. Nord*, **8**, 1-2.
128. Raineg M.Meredith, 2009, Evidence of a geographically variable competitive mimicry relationship in coral reef fishers, *Journal of Zoology*, **279**, 78 – 85.
129. Ramachandran Vilayanur, 1988, Probing the Mysteries of the Human Mind. William Morr.
130. Ramachandran, V.S. 1988, Perception of shape from shading, *Nature*, **331**, 163-166.
131. Rizzolatti G. et al, 2004. The mirror – neuron system and his function in Human anual Embriology 210, 419 – 421
132. Rizzolatti, Giuseppe Di Pellegrino, Lucia na Fadipa, Leonardo
133. Roper, T.J. 1994., Conspicuouness of prey retards riversal of learned avoidance, *Oikas*, **69**, 115 – 118.
134. Rowe, C., 1999, Receiver psychology and the evolution of multicomponent signals. *Animal Behaviour*, **58**, 921-931.
135. Rowe, C., Lindstrom, L., Lyytinen, A. 2004, The importance of pattern similarity between Müllerian mimics in predator avoidance learning. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B*, **271**, 407-413.
136. Russel E.Noisbit, Chris D.Jiggins, James Mallet, 2008 – Mimicry: developmental genes that contribute to speciation, *Evol. Dev.*, **5**, 269 – 280.
137. Ruxton, G.D., Sherratt, T.N. & Speed, M.P. 2004, *Avoiding Attack: The Evolutionary Ecology of Crypsis, Warning Signals, and Mimicry*. Oxford, UK: Oxford University Press.
138. Sbordoni, V., L. Bullini, G.Scarpelli, S.Forestiero, M.Rampini, 1979, Mimicry in the burnet moth *Zygaena ephialtes*: population studies and evidence of a Batesian – Mullerian situation. *Ecol. Entomol.* **4**:83-93.
139. Sheppard, P.M. 1959, The evolution of mimicry: a problem in ecology and genetics, *Cold Spring Harbor Symposia in Quantitative Biology*, **24**, 131-140.

140. Sheppard, P.M. 1969, Review of *Mimicry in plants and animals* by Wolfgang Wickler, *Journal of Animal Ecology*, **38**, 243.
141. Sheppard, P.M., Turner, J.R.G., 1977, The existence of Müllerian mimicry. *Evolution*, **31**, 452-453.
142. Sheppard, P.M., Turner, J.R.G., Brown, K.S., Benson, W.W., Singer, M.C., 1985, Genetics and the evolution of Müllerian mimicry in *Heliconius* butterflies, *Philosophical Transactions of the Royal Society of London, Series B - Biological Sciences*, **308**, 433-610.
143. Sherratt, T.N., 2007, The evolution of imperfect mimicry, *Behavioral Ecology*, **13**, 821 – 824.
144. Sherratt, T.N., Beatty, C.D. 2003. The evolution of warning signals as reliable indicators of prey defense. *American Naturalist*, **162**, 377-389.
145. Smith, S.M., 1975, Innate recognition of coral snake pattern by a possible avian predator. *Science*, **187**, 759-760.
146. Smith, S.M., 1977, Coral-snake pattern recognition and stimulus generalisation by naive great kiskadees (Aves: Tyrannidae). *Nature*, **235**, 535-536.
147. Speed, M.P., 2000, Warning signals, receiver psychology and predator memory. *Animal Behaviour*, **60**, 269-278.
148. Speed, M.P. 2001a, Can receiver psychology explain the evolution of aposematism? *Animal Behaviour*, **61**, 205-216.
149. Speed, M.P., Alderson, N.J., Hardman, C., Ruxton, G.D., 2000, Testing Müllerian mimicry: an experiment with wild birds. *Proceedings of the Royal Society of London, Series B - Biological Sciences*, **267**, 725-731.
150. Stachowicz, J.J., 2001, Chemical ecology of mobile benthic invertebrates: predators and prey, allies and competitors, In: *Marine Chemical Ecology*, 157- 194.
151. Stevens, M., Merilaita, S., 2009, Animal camouflage: current issues and new perspectives, *Philosophical Transactions of the Royal Society, Series B*, **364**, 423-427.
152. Stevens, M., Merilaita, S., 2009, Defining disruptive coloration and distinguishing its functions, *Philosophical Transaction of the Royal Society, Series B*, **364**, 481 – 488.
153. Stevens, M., Merilaita, S., 2011, *Animal Camouflage. Mechanism and Function*, Cambridge Univ. Press, Cambridge.
154. Strenburg, J.G., Waldbauer, G.P., Jeffords, M.R., 1977 Batesian mimicry- selective advantage of color pattern, *Science*, **195**, 681 – 683
155. Thery, M., 2007, Colours of background reflected light and of the prey's eye affected adaptative coloration in female crab spiders, *Animal Behaviour*, **73**, 797 – 804.
156. Théry, M., Insausti, T., Defrize J., Casas J., The multiple disguises of spiders, 253-268.
157. Tietjen, W.J., Ayyagari, L.R., Uetz, G.W., 1987, Symbioses between social spiders and yeast: the role in prey attraction, *Psyche*, **94**, 151 – 158.
158. Turner, J.R.G., 1971, Studies of Mullerian mimicry and its evolution in burnet moths and heliconid butterflies. Pages 224-260 in R. Creed, ed. *Ecological genetics and evolution: essays in honour of E.B.Ford*, Blackwell, Oxford.
159. Turner, J.R.G., 1981, Adaptation and evolution in *Heliconius*: a defense of neoDarwinism. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* **12**:99-121.
160. Turner, J.R.G., 1985, Fishers evolutionary faith and the challenge of mimicry. *Oxford Surv. Evol. Biol.* **2**:159-196. Univ. of Chicago Press
161. Vane-Wright, R.I., 1976, A unified classification of mimetic resemblances, *Biol.J.Linn Soc*, **8**: 25 – 56.
162. Vane-Wright, R.I. 1980, On the definition of mimicry. *Biological Journal of the Linnean Society*, **13**, 1-6.
163. Vane-Wright, R.I., Raheem, D.C., Cieslak, A., Vogler, A.P., 1999, Evolution of the mimetic African swallowtail butterfly *Papilio dardanus*: molecular data confirm relationships with *P.phorcas* and *P. constantinus*, *Biological Journal of the Linnean Society*, **66**, 215-229.
164. Vavilov, N.I, 1951, The origin, variation, immunity and breeding of cultivated plants, *Chronica Botanica*, **13**, 1-366.
165. Vorobyev, M.&Osorio, D., 1998, Receptor noise as a determinant of colour thresholds. *Proceedings of the Royal Society, Series B*, **265**, 351-358.
166. Waldbauer, G.P. 1988, Aposematism and Batesian mimicry measuring mimetic advantage in natural habitats, *Evolutionary Biology*, **22**, 227 – 259.
167. Wallace, A.R. 1878, *Tropical Nature and Other Essays*, Macmillan an Co., London.

168. Wasmann, E., 1984, Kritisches Verzeichniss der myrmecophilin und termophilien *Artropoden Felix Daniels*, Berlin XI.
169. Whitlock, M., Dolph Schluter, 2009, The Analysis of Biological Data, Roberts and Co. Publishers.
170. Wickler, W. 1965, Mimicry and the evolution of animal communication, *Nature*, **208** (5010), 519-521. *Bibcode 1965Natur*, 208.,519W
171. Wickler, W. 1968, *Mimicry in Plants and Animals* (Translated from the German) McGraw-Hill, New York.
172. Wiens, D. 1978, Mimicry in Plants, *Evolutionary Biology*, **11**, 365-403.
173. Wilson, E.O., 1975, Sociobiology: the new synthesis, Belknap Press of Harvard University Press, Cambridge, Mass.
174. Wright Sewall, 1979, Evolution and the Genetics Population. (Vol. 4).
175. Wuster W., et.al. 2004, Do Aposematism and Batesian Mimicry Require Bright Colours? A Test, Using European Viper Markings. *Proceedings: Biological Sciences*, **271** (1556), 2495-2499.